

INFORMATION REPORT INFORMATION REPORT

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY

This material contains information affecting the National Defense of the United States within the meaning of the Espionage Laws, Title 18, U.S.C. Secs. 793 and 794, the transmission or revelation of which in any manner to an unauthorized person is prohibited by law.

S-E-C-R-E-T

25X1

COUNTRY USSR

REPORT

SUBJECT Soviet Technical Manuals on the Aircraft Engine ASH-82V, the MI-4 Helicopter, and the IL-28 Aircraft

DATE DISTR. 19 April 1960

NO. PAGES 2

REFERENCES RD

DATE OF INFO.

PLACE & DATE ACQ.

25X1

25X1

Russian-language and one English-language Soviet technical

manuals

- ✓ a. Attachment No. 1 is the Russian-language Aviatsionnyy Dvigatel ASH-82V, Tekhnicheskoye Opisanie (Aircraft Engine ASH-82V, Technical Description). It was published in Moscow in March 1957 by the State Publishing House of the Defense Industry, and contains 233 pages. It contains an extensive explanation of the operation, maintenance, and performance of the engine, complete with detailed drawings.
- ✓ b. Attachment No. 2 is the Russian-language Vertolet MI-4 (c Dvigatелем ASH-82V) (Helicopter MI-4 (with Engine ASH-82V)). It was published in Moscow in January 1957 by the State Publishing House of the Defense Industry, and contains 141 pages. It is primarily a written text on the operation of the helicopter, but does include numerous drawings of components.
- ✓ c. Attachment No. 3 is the English-language Aircraft IL-28, Technical Description, Part I. There is no publishing data in this 36-page document. It is a brief description of flight, loading, and performance characteristics of the aircraft, and contains a few drawings and graphs supplementing the text.
- ✓ d. Attachment No. 4 is the Russian-language Albom Osnovnykh Sochleneniy i Remontnykh Dopuskov Vertolet MI-4 (Handbook of Basic Joints and Repair Tolerances of the Helicopter MI-4). It was published in Moscow

USE

25X1

STATE	<input checked="" type="checkbox"/>	ARMY	<input checked="" type="checkbox"/>	NAVY	<input checked="" type="checkbox"/>	AIR/AV	<input checked="" type="checkbox"/>	NSA	<input checked="" type="checkbox"/>	FBI	<input checked="" type="checkbox"/>	NIC	<input checked="" type="checkbox"/>
(Note: Washington distribution indicated by "X"; Field distribution by "#")													

INFORMATION REPORT INFORMATION REPORT

S-E-C-R-E-T

-2-

25X1

in October 1956 by the State Publishing House of the Defense Industry. It contains 85 pages of drawings of joint connections with accompanying calculations of the strength and repair tolerances of these components.

25X1

S-E-C-R-E-T

25X1

МИНИСТЕРСТВО АВИАЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

CONFIDENTIAL

25X1

**АВИАЦИОННЫЙ
ДВИГАТЕЛЬ
АШ-82В**

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

CONFIDENTIAL

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО ОБОРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
Москва 1957**

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящая книга содержит описание конструкции авиационного двигателя АИ-82В 3-й серии и его агрегатов.

Кроме внешнего вида узлов и деталей, в книге приведены иллюстрации взаимного расположения узлов и деталей при монтаже, а также схемы работы агрегатов.

В конце книги приведены конструктивный продольный разрез двигателя и виды на двигатель спереди и сзади, а также сечения по отдельным узлам.

Основными материалами, использованными при составлении книги, являлись чертежи и технические условия на двигатель этого типа и агрегаты, а также были использованы материалы, выпущенные заводами-поставщиками агрегатов.

В книге для удобства чтения приняты следующие обозначения и сокращения:

1. «Вид спереди», «передняя часть», «передний ряд», «передняя опора», означающие, что наблюдатель находится перед вентилятором, установленным на двигатель, или что данная деталь или ее часть расположена ближе к вентилятору, чем другая.

2. «Вид сзади», «задняя часть», «задний ряд», «задняя опора», означающие, что наблюдатель находится позади двигателя или что данная деталь или ее часть расположена ближе к задней части двигателя, чем другая.

3. «Правый», «левый», относящиеся к положению наблюдателя, находящегося сзади двигателя.

4. «Вид сверху», «верхняя часть», означающие, что наблюдатель находится над цилиндром № 1.

5. «Вид снизу», «низ», «нижняя часть», означающие, что наблюдатель находится под маслоотстойником, обращенным сливным краем вниз.

6. Положение поршня в цилиндре:
а) ВМТ — верхняя мертвая точка; б) НМТ — нижняя мертвая точка.

В конце книги приведено описание конструктивных изменений, введенных на двигатели 3-й серии.

Все конструктивные изменения, которые будут введены на двигатели после выпуска настоящей книги, будут периодически отражаться в бюллетенях по изменению конструкции и в сборниках бюллетеней.

25X1

CONFIDENTIAL



О П И С Ь
укладки имущества в левом
ящике стола станции типа
"Севан"

CONFIDENTIAL

raft Engine Ash-82V, Technical Description

CONFIDENTIAL

О П И С Ь

25X1

Упаковки имущества в левом ящике стола
силовой машины

№ п/п	Наименование	Обозначен.	К-во	Примеч.
1.	Паяльник 220в 60+100ватт	Гот.изд.	1шт.	
2.	Молоток 400 гр.	ОСТ 2310 -43	1"	
3.	Коробка	70307-501	1"	
4.	Канифоль сосновая	ГОСТ-797-41	200гр	3 ко нов
5.	Припой ПОС-60	ГОСТ-1499-42	200гр	
6.	Колпачек	Гот.изд.	12шт	От авто моби
7.	Лампа переносная	-"	1шт	
8.	Шинный манометр	-"	1"	
9.	Зеркало	-"	1"	
10.	Стеклоочиститель	-"	2"	
11.	Пробка радиатора	-"	1"	
12.	Ключ торцовый для монтажа щита управления	E-41249	1"	
13.	Сверток для инструмента	E-30434	1"	

CONFIDENTIAL

25X1

О П И С Ь

Укладки имущества в левом ящике стола
силовой машины

№ пп	Наименование	Обозначен.	К-во	При меч
1.	Паяльник 220в 60÷100ватт	Гот.наб.	1шт.	
2.	Молоток 400 гр.	ОСТ 2310 -43	1 "	
3.	Коробка	70307-501	1 "	
4.	Канифоль сосновая	ГОСТ-797- 41	200гр	3 ко пов
5.	Припой ПОС-60	ГОСТ-1499- 42	200гр	- "
6.	Колпачек	Гот.наб.	12шт	От 8 автс моби
7.	Лампа переносная	- "	1шт	- "
8.	Шинный манометр	- "	1 "	- "
9.	Зеркало	- "	1 "	- "
10.	Стеклоочиститель	- "	2 "	- "
11.	Пробка радиатора	- "	1 "	- "
12.	Ключ торцовый для монтажа щита управления	Е-41249	1 "	
13.	Сверток для инструмента	Е-30494	1 "	

25X1

CONFIDENTIAL

№ п/п	Наименование	Обознач.	Кол.	Примеч.
----------	--------------	----------	------	---------

В нем:

а/ Нож монтажный	Гот. изд.	1	
б/ Плоскогубцы 150-200мм	ГОСТ-5547- -50	1	
в/ Кусачки 125x150мм	ОСТ/НКТП 656-39	1	
г/ Отвертка 175x7мм	ГОСТ5423- 50	1	
д/ Зубило 125x150мм	ОСТ/НКТП 6587-39	1	
е/ Напильник плоский 2кл.150мм /с руч- кой/	ОСТ-20167- -40	1	
ж/ Напильник 3-х гр. 2кл.150мм /с руч- кой/	ОСТ-20171- 40	1	
з/ Напильник круглый 2кл.150мм /с руч- кой/	ОСТ-20177- -40	1	

CONFIDENTIAL

№ пп	Наименование	Обознач.	Кол.	Примеч.
---------	--------------	----------	------	---------

В нем:

а/	Нож монтажный	Гот. изд.	1	
б/	Плоскогубцы 150-200мм	ГОСТ-5547- -50	1	
в/	Кусачки 125x150мм	ОСТ/НКТП 656-39	1	
г/	Ствертка 175x7мм	ГОСТ 5423- 50	1	
д/	Зубило 125x150мм	ОСТ/НКТП 6567-39	1	
е/	Напильник плоский 2кл. 150мм /с руч- кой/	ОСТ-20167- -40	1	
ж/	Напильник 3-х гр. 2кл. 150мм /с руч- кой/	ОСТ-20171- 40	1	
з/	Напильник круглый 2кл. 150мм /с руч- кой/	ОСТ-20177- -40	1	

~~CONFIDENTIAL~~

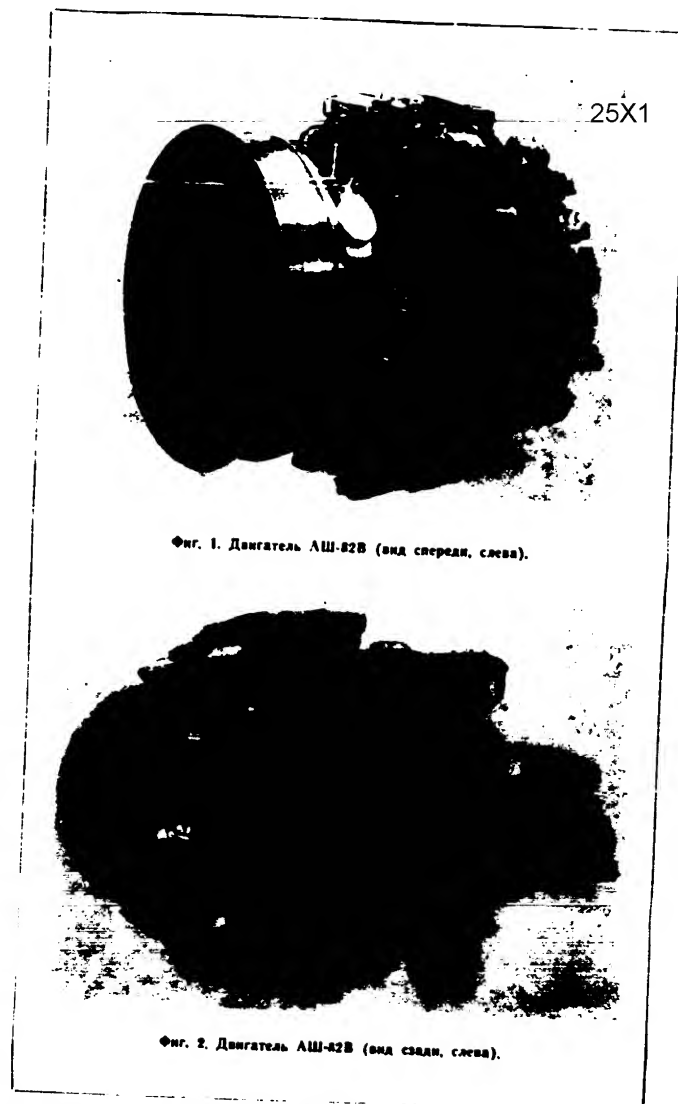
Описание составили инженеры

*Н. М. Кошечев, В. А. Чупин, Д. М. Васюнов, С. И. Новиков,
А. Г. Голдырев, Л. С. Школьников, А. В. Виноградов,
Н. Г. Мелрина и Н. М. Менщикова*

Ответственные редакторы инженеры

А. М. Крылов и У. М. Садетдинов

Загл. редакцией инж. Г. М. Белобородов

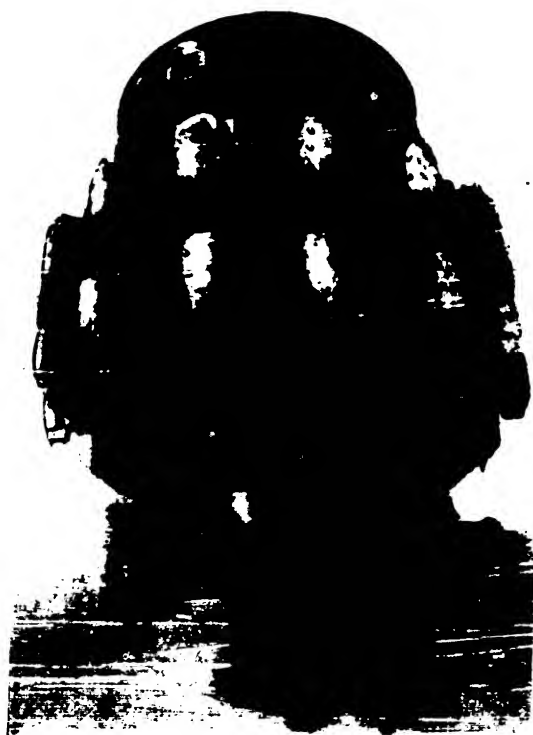


Зак. 1746.

~~CONFIDENTIAL~~

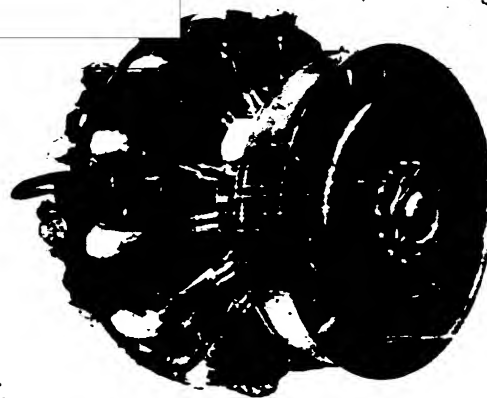
25X1

CONFIDENTIAL

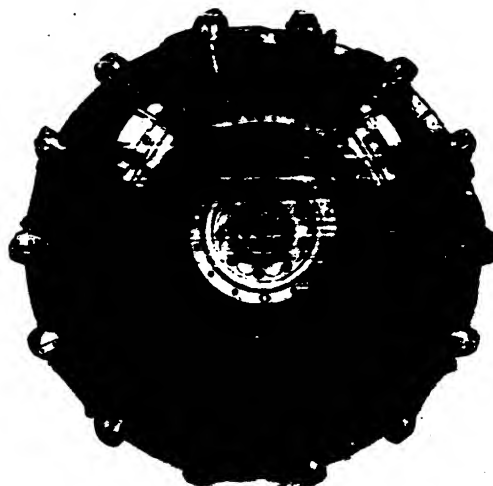


Фиг. 3. Двигатель АШ-82В (вид слева, справа).

Зак. 1746.



Фиг. 4. Двигатель АШ-82В (вид спереди, справа).



Фиг. 4а. Двигатель АШ-82В (вид спереди, без пропеллера).

Зак. 1746.

25X1

CONFIDENTIAL

Глава I

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ДВИГАТЕЛЕ

I. КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДВИГАТЕЛЯ

Двигатель АШ-82В (фиг. 1, 2, 3, 4 и 4а) — четырехтактный, бензиновый, воздушного охлаждения, с звездообразным расположением цилиндров, двухскоростной передачей к нагнетателю, непосредственным впрыском топлива и передачей крутящего момента через комбинированную муфту включения.

Двигатель АШ-82В предназначен для установки на вертолет и имеет следующие конструктивные особенности:

Охлаждение. Охлаждение двигателя — принудительное, при помощи осевого вентилятора, расположенного в передней части двигателя. Нагнетаемый вентилятором воздух обеспечивает охлаждение двигателя и маслорадиаторов на вертолете.

Муфта включения. Передача крутящего момента от коленчатого вала двигателя к валу ротора (несущего винта) вертолета осуществляется через муфту включения комбинированного типа. Плавность включения трансмиссии и раскрутка ротора вертолета обеспечиваются фрикционной муфтой. После раскрутки ротора в передачу включается кулачковая муфта.

Картер. Средние четыре части картера, на которых установлены цилиндры, сделаны из стальных штамповок. Передний и задний переходные корпуса картера, в которых размещены направляющие толкателей, сделаны из штамповок алюминиевого сплава.

Цилиндры. Четырнадцать цилиндров расположены по периферии среднего картера в два ряда в шахматном порядке. Каждый цилиндр крепится к картеру двадцатью болтами.

Для эффективного использования охлаждающего воздуха и выравнивания поля температур цилиндров все цилиндры задефлектированы и имеют уменьшенные по высоте ребра в передней части головки и усиленное оребрение в задней.

Цилиндры имеют «плавающие» седла и чугунные направляющие под клапаны выпуска и «жесткие» седла и бронзовые направляющие под клапаны впуска.

Поршни. Поршень — пятиканавочный, рабочая поверхность графитирована. На поршне расположены три газоплотнительных и три маслосборных кольца. Профиль трех верхних канавок под газоплотнительные кольца — трапецевидный.

Газоплотнительные кольца поршня — клиновидной формы. Верхнее газоплотнительное кольцо — стальное, хромированное, с цилиндрической рабочей поверхностью, а два других газоплотнительных кольца — чугунные, с конической рабочей поверхностью.

Поршневой палец фиксируется по зеркалу цилиндра бронзовыми заглушками.

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

25X1

1. Двигатель — тип, передаточное число

2. Муфта включения — тип, передаточное число

3. Вентилятор — тип, передаточное число, диаметр ротора в мм

4. Нагнетатель — тип, передаточное число, диаметр крыльчаток в мм

5. Комбинированный. Число оборотов фланца муфты равно числу оборотов коленчатого вала

6. Осевой, с направляющим аппаратом. Передаточное число 1:1 от оборотов коленчатого вала. Наружный диаметр ротора 880; диаметр ступицы 680

7. Центробежный, двухскоростной. Передаточные числа от оборотов коленчатого вала 7,14:1 (1-я скорость) и 10:1 (2-я скорость). Диаметр крыльчатки 288,65

Режимы работы**Взлетный режим**
(1-я скорость нагнетателя)

1. Мощность в л. с.	1700 ₋₂₅
2. Обороты коленчатого вала в об/мин	2600
3. Давление воздуха за нагнетателем (наддув) в мм рт. ст.	1125 \pm 10
4. Удельный расход топлива в г/л.с.-ч	325—360
5. Время непрерывной работы на взлетном режиме в мин.	Не более 5

Режим земной номинальной мощности
(1-я скорость нагнетателя)

1. Мощность в л. с.	1430 ₋₂₅
2. Обороты коленчатого вала в об/мин	2400
3. Давление воздуха за нагнетателем (наддув) в мм рт. ст.	970 \pm 10
4. Удельный расход топлива в г/л.с.-ч	285—315

Режим земной номинальной мощности
(2-я скорость нагнетателя)

1. Мощность в л. с.	1130 ₋₂₅
2. Обороты коленчатого вала в об/мин	2400
3. Давление воздуха за нагнетателем (наддув) в мм рт. ст.	970 \pm 10
4. Удельный расход топлива в г/л.с.-ч	310—335

Режим высотной номинальной мощности
(1-я скорость нагнетателя)

1. Расчетная высота в м	1800
2. Мощность в л. с.	1530 ₋₂₅
3. Обороты коленчатого вала в об/мин	2400
4. Давление воздуха за нагнетателем (наддув) в мм рт. ст.	970 \pm 10

Режим высотной номинальной мощности
(2-я скорость нагнетателя)

1. Расчетная высота в м	4560
2. Мощность в л. с.	1380 ₋₂₅
3. Обороты коленчатого вала в об/мин	2400
4. Давление воздуха за нагнетателем (наддув) в мм рт. ст.	970 \pm 10

2. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ДВИГАТЕЛЯ**Общие данные**

АШ-82В

Воздушная

Двухрядная звезда

14

По часовой стрелке, смотря со стороны двигателя и считая наружный крайний цилиндр заднего ряда первым

155,5

155

155,0465

155,474

155,832

41,2

6,9—9,15

0,1

По часовой стрелке

То же

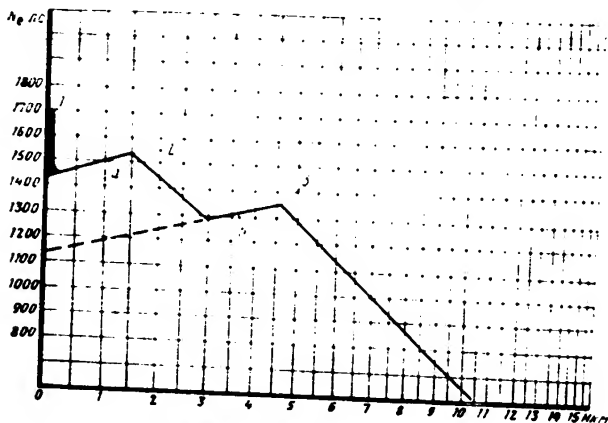
То же

1. Диаметр цилиндра в мм
2. Шаг штифта в мм
3. Диаметр штифта в мм
4. Диаметр штифта в мм
5. Диаметр штифта в мм
6. Диаметр цилиндра в мм
7. Шаг штифта в мм
8. Диаметр штифта в мм
9. Диаметр штифта в мм
10. Диаметр штифта в мм
11. Диаметр штифта в мм
12. Диаметр штифта в мм
13. Диаметр штифта в мм
14. Диаметр штифта в мм
15. Диаметр штифта в мм
16. Диаметр штифта в мм
17. Диаметр штифта в мм
18. Диаметр штифта в мм
19. Диаметр штифта в мм
20. Диаметр штифта в мм
21. Диаметр штифта в мм
22. Диаметр штифта в мм
23. Диаметр штифта в мм
24. Диаметр штифта в мм
25. Диаметр штифта в мм
26. Диаметр штифта в мм
27. Диаметр штифта в мм
28. Диаметр штифта в мм
29. Диаметр штифта в мм
30. Диаметр штифта в мм
31. Диаметр штифта в мм
32. Диаметр штифта в мм
33. Диаметр штифта в мм
34. Диаметр штифта в мм
35. Диаметр штифта в мм
36. Диаметр штифта в мм
37. Диаметр штифта в мм
38. Диаметр штифта в мм
39. Диаметр штифта в мм
40. Диаметр штифта в мм
41. Диаметр штифта в мм
42. Диаметр штифта в мм
43. Диаметр штифта в мм
44. Диаметр штифта в мм
45. Диаметр штифта в мм
46. Диаметр штифта в мм
47. Диаметр штифта в мм
48. Диаметр штифта в мм
49. Диаметр штифта в мм
50. Диаметр штифта в мм
51. Диаметр штифта в мм
52. Диаметр штифта в мм
53. Диаметр штифта в мм
54. Диаметр штифта в мм
55. Диаметр штифта в мм
56. Диаметр штифта в мм
57. Диаметр штифта в мм
58. Диаметр штифта в мм
59. Диаметр штифта в мм
60. Диаметр штифта в мм
61. Диаметр штифта в мм
62. Диаметр штифта в мм
63. Диаметр штифта в мм
64. Диаметр штифта в мм
65. Диаметр штифта в мм
66. Диаметр штифта в мм
67. Диаметр штифта в мм
68. Диаметр штифта в мм
69. Диаметр штифта в мм
70. Диаметр штифта в мм
71. Диаметр штифта в мм
72. Диаметр штифта в мм
73. Диаметр штифта в мм
74. Диаметр штифта в мм
75. Диаметр штифта в мм
76. Диаметр штифта в мм
77. Диаметр штифта в мм
78. Диаметр штифта в мм
79. Диаметр штифта в мм
80. Диаметр штифта в мм
81. Диаметр штифта в мм
82. Диаметр штифта в мм
83. Диаметр штифта в мм
84. Диаметр штифта в мм
85. Диаметр штифта в мм
86. Диаметр штифта в мм
87. Диаметр штифта в мм
88. Диаметр штифта в мм
89. Диаметр штифта в мм
90. Диаметр штифта в мм
91. Диаметр штифта в мм
92. Диаметр штифта в мм
93. Диаметр штифта в мм
94. Диаметр штифта в мм
95. Диаметр штифта в мм
96. Диаметр штифта в мм
97. Диаметр штифта в мм
98. Диаметр штифта в мм
99. Диаметр штифта в мм
100. Диаметр штифта в мм

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

На фиг. 5 приведена высотная характеристика двигателя. Указанные в характеристике величины мощности включают мощность, потребляемую вентилятором с учетом потерь на изгибах отдельных выхлопных патрубков. Возможное отклонение мощности от величин, указанных в характеристике, лежит в пределах $\pm 2\%$.



Фиг. 5. Высотная характеристика двигателя.

а — кривая номинального режима при включенной 1-й скорости нагнетателя.
б — кривая номинального режима при включенной 2-й скорости нагнетателя.
1 — взлетная мощность ($N_{вз}$ — 1700 л. с., n — 2800 об/мин, p_d — 1125 ± 10 мм рт. ст.);
2 — номинальная мощность на высоте (N_n — 1530 л. с., H — 1500 м, n — 2400 об/мин, p_d — 970 ± 10 мм рт. ст.); 3 — номинальная мощность на высоте (N_h — 1350 л. с., H — 4550 м, n — 2400 об/мин, p_d — 970 ± 10 мм рт. ст.).

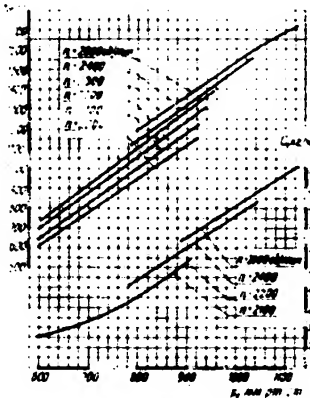
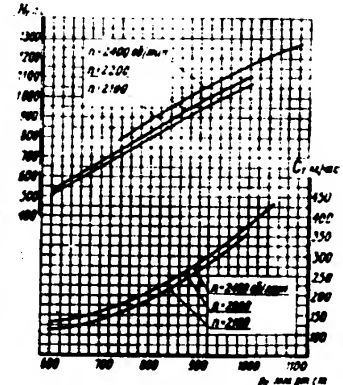
Крейсерские режимы у земли при температуре воздуха на входе в дроссельную коробку $+15^\circ\text{C}$

Режимы работы	Скорость нагнетателя	Мощность в л. с.	Обороты коленчатого вала в об/мин	Надачу в мм рт. ст.	Удельный расход топлива в г/л. с. ч	Положение рычага автокорректора
0,75 номинального	1	1070	2200	820 ± 10	225—240	Автоматически
	2	850	2200	820 ± 10	240—265	
0,65 номинального	1	930	2100	760 ± 10	210—230	—
	2	735	2100	760 ± 10	225—250	
0,5 номинального	1	715	2100	680 ± 10	210—230	—
	2	565	2100	680 ± 10	225—250	

Примечания. 1. Все значения мощности даны, включая мощность, потребляемую вентилятором.
2. При длительных испытаниях на земле при температуре воздуха на входе в нагнетатель выше 30°C запрещается работа двигателя на 3-й скорости нагнетателя.

25X1

На фиг. 6 и 7 приведены характеристики изменения мощности и часового расхода топлива по надачу (p_d) и об/мин (n) двигателя. Характеристики сняты при барометрическом давлении 760 мм рт. ст. и при температуре воздуха $+15^\circ\text{C}$.

Фиг. 6. Характеристики изменения мощности и часового расхода топлива по надачу (p_d) и об/мин (n) двигателя при работе на 1-й скорости нагнетателя и рычаге корректора в положении "Автоматически".Фиг. 7. Характеристика изменения мощности и часового расхода топлива по надачу (p_d) и об/мин (n) двигателя при работе на 2-й скорости нагнетателя и рычаге корректора в положении "Автоматически".

Пределы оборотов коленчатого вала

- 1. Максимально допустимое число об/мин (в течение не более одной минуты) 2700
- 2. Обороты коленчатого вала с отключенной муфтой включения в об/мин 1000—1400
- 3. Минимальное число оборотов коленчатого вала (малый газ) с включенной муфтой включения в об/мин 550—650
- 4. Промежность — время перехода от малого газа до числа оборотов, соответствующих взлетному режиму на 1-й скорости, и от 1000 об/мин до числа оборотов, соответствующих номинальному режиму на 2-й скорости, в сек. 5—7

Температура головок цилиндров, измеренная термометром под задней свечой цилиндра № 5

- 1. Рекомендуемая в $^\circ\text{C}$ Не более 225
- 2. Минимально допустимая для хорошей промывки в $^\circ\text{C}$ 120
- 3. Максимально допустимая в течение не более 15 мин. в $^\circ\text{C}$ 250

Система питания топливом

- 1. Топливо, на котором двигатель должен работать Бензин Б-95/130 по ГОСТ 1012-64, кроме бензина с добавлением этилтрона
- 2. Бензиновый насос:
 - а) тип насоса Агрегат 704А-В
 - б) количество на двигатель 1
 - в) направление вращения вала насоса (смотри со стороны хвостовика) Левое
 - г) передаточное число от оборотов коленчатого вала 1:1

CONFIDENTIAL

25X1

CONFIDENTIAL

3. Насос непосредственного впрыска топлива
- а) тип насоса НВ-82В
 - б) количество на двигатель 1
 - в) направление вращения ведущего валика (смотря со стороны хвостовика) Правое
 - г) передаточное число от оборотов коленчатого вала 1:6
 - д) число насосных элементов 14
 - е) диаметр плунжера в мм 10,8
 - ж) ход плунжера в мм 12
 - з) начало впрыска топлива в цилиндр в градусах поворота коленчатого вала 30° после ВМТ такта впуска
 - и) давление топлива на входе в насос непосредственного впрыска в кг/см²:
 - на режимной работе двигателя 1,5-2
 - на малом тае Не менее 1
 - к) порядок работы насосных элементов 1-10-5-14-9-4-13-8-3-12-7-2-11-6-1
4. Регулятор смеси
- а) тип регулятора РС-24В
 - б) количество на двигатель 1
5. Форсунка впрыска топлива
- а) тип форсунки ФБ-10К
 - б) количество на цилиндр 1
6. Бензиновый фильтр: (с двигателем не поставляется)
- а) тип фильтра сетчатый
 - б) количество на двигатель 1
7. Электромагнитный клапан для залива топлива в двигатель при запуске
- а) тип клапана ЭК-506
 - б) количество на двигатель 1

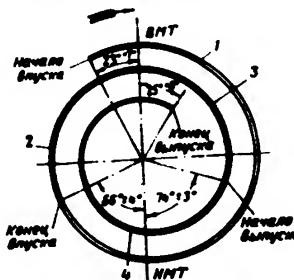
Система смазки

1. Применяемые масла для летней и зимней эксплуатации двигателя Минеральные МК-22 или МС-30 по ГОСТ 1013-49
2. Масляные насосы, количество на двигатель Два насоса шестеренчатого типа. Один насос МШ-6СВ установлен на задней крышке и один насос ПМН-В установлен на носке картера
- Масляный насос МШ-6СВ
- а) количество ступеней Одна нагнетательная, две основные откачивающие и две дополнительные откачивающие
 - б) направление вращения ведущего валика (смотря со стороны хвостовика) Правое
 - в) передаточное число от оборотов коленчатого вала 1:125:1
- Масляный насос ПМН-В:
- а) количество ступеней Одна нагнетательная и одна откачивающая
 - б) направление вращения ведущего валика (смотря со стороны хвостовика) Левое
 - в) передаточное число от оборотов коленчатого вала 1:150:1

- Обратные клапаны на входе масла в двигатель Два клапана: один — в насосе МШ-6СВ; второй — в носке картера на нагнетающей ступени насоса ПМН
4. Давление масла (на 0,75 N₂) при температуре входящего масла 60°С в кг/см²:
- а) в масляном насосе МШ-6СВ на задней крышке двигателя 6-6,5
 - б) в магистрали муфты включения (под поршнем храповика) 5-5,5
5. Давление масла на режимной работе двигателя при температурах входящего масла 40-90°С в кг/см²:
- а) в масляном насосе МШ-6СВ на задней крышке двигателя не менее 5
 - б) в магистрали муфты включения (под поршнем храповика) не менее 3
 - в) в магистрали первой скорости нагнетателя не менее 3,5
 - г) в магистрали второй скорости нагнетателя не менее 3,5
6. Минимальное давление масла на малом тае в масляном насосе МШ-6СВ на задней крышке двигателя в кг/см² не менее 2,5
7. Проканка масла через двигатель на номинальном режиме при температуре входящего масла 65-80°С в кг/см² не более 60
8. Удельный расход масла на крейсерских режимах в г/л.с.ч не более 10
9. Теплоотдача в масло на номинальном режиме при температуре входящего масла 60°С в ккал/мин не более 950
10. Температура входящего масла в °С:
- а) рекомендуемая 60-70
 - б) минимальная 40
 - в) максимальная при длительной работе 80
 - г) максимально допустимая в течение не более 10 мин. не более 90
11. Температура выходящего масла в °С:
- а) рекомендуемая не более 115
 - б) максимально допустимая в течение не более 10 мин. 125

Газораспределение

1. Проверка регулировки газораспределения по цилиндрам № 2 и 5
2. Фазы впуска и выпуска в градусах поворота коленчатого вала (фиг. 8):
- а) начало впуска — открытие впускного клапана 23°±1° до ВМТ
 - б) конец впуска — закрытие впускного клапана 66°±4° после НМТ
 - в) начало выпуска — открытие выпускного клапана 74°±3° до НМТ
 - г) конец выпуска — закрытие выпускного клапана 25°±4° после ВМТ



Фиг. 8. Диаграмма газораспределения двигателя.
1 — фаза впуска; 2 — скат; 3 — рабочий ход; 4 — фаза выпуска.

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

3. Зазор между роликом рычага и штоком клапана для регулировки двигателя в холодном состоянии (для всех клапанов впуска и выпуска) в мм:
- а) при проверке фаз газораспределения 1,9
 - б) устанавливаемый для работы двигателя $0,35^{+0,25}_{-0,10}$

Система зажигания

1. Магнето
- а) тип магнето МБ14Т-2, хромированное
 - б) количество на двигатель 2
 - в) направление вращения ведущего валика (смотреть со стороны хвостовика) Левое
 - г) передаточное число от оборотов коленчатого вала 1,75 : 1
 - д) установка магнето на двигатель по цилиндру № 2
 - е) опережение зажигания в градусах поворота коленчатого вала (угол установки правого и левого магнето) $21^{\circ} \pm 1^{\circ}$ до ВМТ в такте сжатия
2. Свечи:
- а) тип свечей СД-30-БС, экранированные
 - б) количество на цилиндр 2
3. Порядок зажигания в цилиндрах 1-10-5-14-9-4-13-8-3-12-7-2-11-6-1

Разные агрегаты

1. Регулятор постоянного давления:
- а) тип регулятора РИД-82В
 - б) количество на двигатель 1
2. Генератор:
- а) тип генератора ГСР-3000М
 - б) количество на двигатель 1
 - в) направление вращения (смотреть со стороны хвостовика) Левое
 - г) передаточное число от оборотов коленчатого вала 2,74 : 1
3. Электронерционный стартер:
- а) тип стартера СКД-2В
 - б) количество на двигатель 1

Дополнительные приводы

1. Запасный привод нижний:
- а) направление вращения валика (смотреть со стороны хвостовика) Правое
 - б) передаточное число от оборотов коленчатого вала 1,5 : 1
2. Запасный привод верхний:
- а) направление вращения валика (смотреть со стороны хвостовика) Правое
 - б) передаточное число от оборотов коленчатого вала 0,865 : 1
3. Привод к электрическому счетчику оборотов (датчик 4УГ1-48):
- а) направление вращения валика (смотреть со стороны хвостовика) Правое
 - б) передаточное число от оборотов коленчатого вала 1 : 2

Габариты и вес двигателя

1. Вес сухого двигателя в кг 1070 ± 20
2. Вес масла, оставшегося в двигателе после контрольного испытания, в кг 6
3. Габариты двигателя:
- а) длина двигателя с топливным насосом НВ-82В в мм 1867 ± 4
 - б) диаметр двигателя по крышкам клапанных коробок в мм 1300 ± 4

Глава II

КАРТЕР ДВИГАТЕЛЯ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Картер двигателя состоит из носка 1 картера, главного 2 картера, переднего 3 и заднего 4 корпусов нагнетателя и задней крышки 5 (фиг. 9). Носок картера (см. фиг. 10, а и б) задним фланцем крепится к главному картелю и имеет наружные фланцы (1, 3, 5, 8, 9, 10, 11, 14) для крепления агрегатов, устанавливаемых на носке.



Фиг. 9. Узел картера двигателя.

1 — носок картера; 2 — главный картель; 3 — передний корпус нагнетателя; 4 — задний корпус нагнетателя; 5 — задняя крышка картера.

На шпильках переднего фланца к носку картера крепятся упорный фланец шарикоподшипника и корпус муфты включения с корпусом поршня кулачковой муфты. Внутри носка картера монтируются приводы к агрегатам, устанавливаемым на носке, и опорно-упорный шарикоподшипник части главного вала муфты включения. Через центральное отверстие носка картера проходит носок передней части коленчатого вала с переходным валом муфты включения.

Главный картель (см. фиг. 11) состоит из четырех стальных (2, 3, 4, 5) и двух алюминиевых (1, 6) частей, соединенных между собой болтами и шпильками. Внутри главного картеля монтируются коленчатый вал с шатунами механизмом, детали приводов газораспределения, балансиры 2-го порядка и их приводы. Соединенные между собой стальные части главного картеля образуют по окружности 14 окон, расположенных в два ряда в шахматном порядке, с фланцами для крепления цилиндров. В алюминиевых частях главного картеля имеется по 14 радиальных отверстий 4 с наружными фланцами для установки направляющих толкателей (см. фиг. 13, 16).

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

В центре вертикальных стенок стальной (см. фиг. 10,а) частей главного картера сделаны расточки с запрессованными обоймами, в которых монтируются три роликоподшипника коренных шеек коленчатого вала. В нижней части главный картер имеет четыре отверстия с наружными фланцами для крепления труб слива масла из полостей картера.

Передний корпус нагнетателя (см. фиг. 19, 20) крепится к заднему переходному корпусу главного картера, отделяет полость главного картера от нагнетателя и одновременно является коллектором-распределителем воздуха по цилиндрам двигателя.

Передний корпус нагнетателя имеет по окружности 14 окон для присоединения впускных труб и фланцев с ввернутыми шпильками для установки суфлеров и лап крепления двигателя на вертолете (вертолетной подвеске).

Задний корпус нагнетателя (см. фиг. 22, 23) крепится к переднему корпусу нагнетателя и образует с ним полость, в которой помещаются диффузор и крыльчатка нагнетателя.

В центре вертикальных стенок переднего и заднего корпусов нагнетателя имеются отверстия с запрессованными втулками, через которые проходит вал привода агрегатов с валом крыльчатки нагнетателя.

Задний корпус нагнетателя имеет наружные фланцы: сверху — для установки дроссельной коробки (через переходник), внизу — под маслоотстойник, справа — под привод бензинового насоса и счетчика оборотов, слева — под масляный фильтр.

Задняя крышка картера (см. фиг. 25, 26) крепится к заднему корпусу нагнетателя. В полости между задней крышкой и вертикальной стенкой заднего корпуса нагнетателя помещаются двухскоростная передача привода крыльчатки нагнетателя и зубчатые колеса приводов всех агрегатов, установленных на заднем корпусе нагнетателя и задней крышке картера.

В боюшках задней крышки имеются отверстия с запрессованными в них втулками под валки зубчатых колес приводов агрегатов, а с наружной стороны крышки обработаны фланцы для установки агрегатов.

Задняя крышка картера закрывает полость заднего корпуса нагнетателя и служит опорой для валков зубчатых колес приводов и крепления агрегатов, установленных на задней крышке.

2. НОСОК КАРТЕРА

Носок картера (фиг. 10) двигателя отлит из магниевого сплава (электрона) и крепится к переднему переходному корпусу главного картера на шпильках, ввернутых в передний переходный корпус картера.

В центральное осевое отверстие носка картера запрессована и закреплена винтами стальная втулка 3 (фиг. 11) под маслораспределительную втулку переходного вала муфты включения. Втулка 18 имеет три ряда радиальных отверстий, сообщающихся через кольцевые канавки в носке и на наружной цилиндрической поверхности втулки с масляными каналами носка картера.

В расточку со стороны переднего фланца в носок картера запрессована обойма 1 под упорный шарикоподшипник, а в торце фланца ввернуты 16 шпильки 5 для крепления упорного фланца, корпуса муфты включения и корпуса поршня храповика кулачковой муфты. Определенное положение этих деталей относительно носка картера фиксируется штифтом 20, запрессованным во фланец носка картера.

В отверстие канала, выходящего на поверхность переднего фланца носка картера, запрессована трубка 4 подвода масла из носка картера под поршень храповика кулачковой муфты.

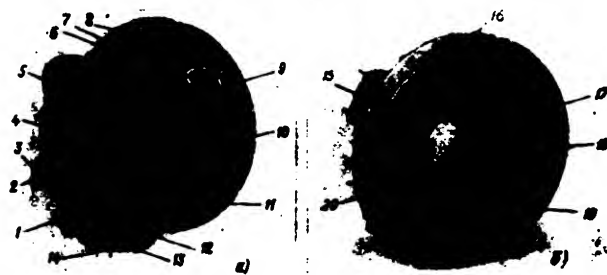
На наружной поверхности носка картера выполнен ряд приливов с отверстиями и обработанными фланцами.

Прилив в верхней части носка картера имеет фланец 8 (см. фиг. 10,а) и два отверстия, закрытые пробками 6 и 7. Фланец 8 имеет восемь шпильек для крепления маслоразделителя замера давления масла в носке картера.

Отверстие, закрытое пробкой 7, предназначено для присоединения приемника манометра замера давления масла в носке картера до маслоразделителя. Отверстие, закрытое пробкой 6, предназначено для суфлирования полости носка картера.

Симметрично расположенные приливы на боковых поверхностях носка картера имеют по три фланца.

Два верхних боковых фланца 5 и 9 имеют по три шпильки для крепления магнето. В центре каждого фланца имеются отверстия, в которые



Фиг. 10. Носок картера.

(а — вид спереди; б — вид сбоку).

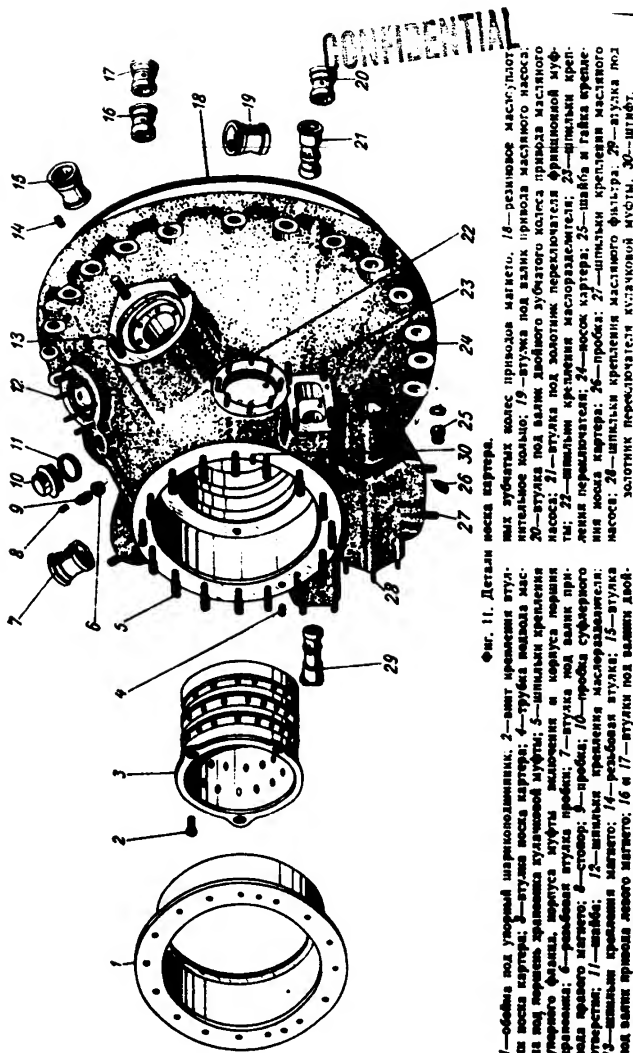
1—фланец для установки масляного фильтра МФС-19-1; 2—трубка подвода масла под поршень храповика кулачковой муфты; 3—фланец для установки переключателя кулачковой муфты; 4—обойма под упорный шарикоподшипник; 5—фланец для установки правого магнето; 6—пробка суфлерного отверстия; 7—пробка отверстия под приемник манометра; 8—фланец для установки маслоразделителя замера давления масла в носке картера; 9—фланец для установки левого магнето; 10—фланец для установки маслоразделителя замера давления масла в фрикционной муфте; 11—фланец для установки переключателя фрикционной муфты; 12—отверстие для установки обратного клапана; 13—отверстие для установки жиклера переменного сечения; 14—фланец для установки масляного насоса; 15—втулка под валки двойного зубчатого колеса привода левого магнето; 16—отверстие канала подвода масла к деталям переднего газораспределения и привода балансира 2-го порядка; 17—втулка под валки двойного зубчатого колеса привода правого магнето; 18—втулка носка картера; 19—втулка под валки двойного зубчатого колеса привода масляного насоса; 20—антивибрационный буртик.

запрессованы алюминиевые втулки 7 и 15 (см. фиг. 11) под валки приводов магнето. В торцевой проточке фланца выполнено шесть отверстий для резьбовых втулок 14 под винты крепления опорного молота маслоуплотнителя валика привода магнето.

Два средних боковых фланца 10 (см. фиг. 10,а) имеют по восемь шпильек для крепления маслоразделителей. На фланец с правой стороны устанавливают маслоразделитель замера давления масла под поршнем храповика кулачковой муфты. На фланец с левой стороны устанавливают маслоразделитель замера давления масла под поршнем фрикционной муфты.

Два нижних боковых фланца 3 и 11 имеют по четыре шпильки для крепления электромагнитных переключателей муфты включения и по два штифта, фиксирующих положение корпуса переключателя. В центре каж-

CONFIDENTIAL



Фиг. 11. Детали носка картера.

1—ободы под угловой шарикоподшипник; 2—звездчатый вал; 3—звездчатый вал; 4—звездчатый вал; 5—звездчатый вал; 6—звездчатый вал; 7—звездчатый вал; 8—звездчатый вал; 9—звездчатый вал; 10—звездчатый вал; 11—звездчатый вал; 12—звездчатый вал; 13—звездчатый вал; 14—звездчатый вал; 15—звездчатый вал; 16—звездчатый вал; 17—звездчатый вал; 18—звездчатый вал; 19—звездчатый вал; 20—звездчатый вал; 21—звездчатый вал; 22—звездчатый вал; 23—звездчатый вал; 24—звездчатый вал; 25—звездчатый вал; 26—звездчатый вал; 27—звездчатый вал; 28—звездчатый вал; 29—звездчатый вал; 30—звездчатый вал.

ного фланца имеются отверстия, в которые запрессованы стальные втулки 21 и 29 (см. фиг. 11) под золотники переключателей. На фланец 3 (см. фиг. 10,а) устанавливается переключатель для включения и выключения кулачковой муфты, а на фланец 11 — переключатель для включения и выключения фрикционной муфты.

В нижней части носка картера, с правой стороны, имеются фланец 1 с шестью шпильками и полость для установки сетчатого масляного фильтра МФС-19-1.

Фланец 14 в нижней части носка картера имеет пять шпильки для крепления переднего масляного насоса ПМН. В центре этого фланца имеется отверстие, в которое запрессована (из внутренней полости носка) алюминиевая втулка 19 (см. фиг. 11) под валик привода переднего масляного насоса ПМН.

Отверстие 12 (см. фиг. 10,а) с левой стороны предназначено для установки обратного клапана. Отверстие 13, выполненное в нижней части привода под обратный клапан, предназначено для установки жиклера переменного (регулируемого) сечения, дозирующего подачу масла под поршень фрикционной муфты.

В своей внутренней полости носок картера (см. фиг. 10,б) имеет приливы с расточенными в них отверстиями, в которые запрессованы алюминиевые втулки 15 и 17 под валики двойных зубчатых колес приводов магнето и 19 под валик переднего масляного насоса.

Носок картера сзади оканчивается фланцем, имеющим 27 отверстий для прохода шпильки крепления его к переднему переходному корпусу картера и одно отверстие 16 (в верхней части фланца) для подвода масла от переднего масляного насоса к деталям переднего газораспределения и привода балансира 2-го порядка.

Для центрирования носка относительно картера двигателя на заднем фланце носка картера имеется цилиндрический буртик 20, который при сборке двигателя входит в цилиндрическую проточку на фланце переднего переходного корпуса картера.

Для уплотнения соединения носка картера и переднего переходного корпуса главного картера устанавливается резиновое маслоуплотнительное кольцо 18 (см. фиг. 11).

В приливах и стенках носка картера имеется ряд каналов для смазки валиков приводов агрегатов, деталей переднего газораспределения и привода балансира 2-го порядка, а также для подвода масла к маслоразделителям, к переключателям кулачковой и фрикционной муфт и от переключателей под поршни кулачковой и фрикционной муфт. Расположение масляных каналов в носке картера показано на схеме управления муфтой включения (см. фиг. 36).

3. ГЛАВНЫЙ КАРТЕР

Главный картер состоит из шести частей: переднего переходного корпуса 1 (фиг. 12), передней части 2, передней половины средней части 3, задней половины средней части 4, задней части 5 и заднего переходного корпуса 6.

Передний 1 и задний 6 переходные корпуса главного картера изготовлены из термически обработанных штамповок алюминиевого сплава. Остальные части главного картера, на которых крепятся цилиндры, изготовлены из термически обработанных штамповок хромомолибденовой стали, обладающей высокой прочностью и вязкостью.

Стальные части главного картера 2, 3, 4, 5 стягиваются и центрируются между собой 14 стяжными болтами 19 (см. фиг. 18), проходящими между фланцами крепления цилиндров. Стальные части главного картера обрабатываются совместно.

CONFIDENTIAL

На внешней поверхности главного картера в шахматном порядке расположено 14 обработанных фланцев в два ряда по семь фланцев в ряду. На каждом фланце выполнено по 20 резьбовых отверстий под болты крепления цилиндров к картеру.

Для совмещения обеих половин поверхностей фланцев в одной плоскости при переборках двигателя стяжные болты, соединяющие переднюю и среднюю, а также среднюю и заднюю части картера, подбираются по отверстиям с минимальным зазором (от 0,018 до 0,045 мм) и вставляются тем же номером, что и отверстие, в которое болт вставляется.



Фиг. 12. Главный картер собранный.

1—передний переходный корпус; 2—передняя часть картера; 3—передняя половина средней части картера; 4—задняя половина средней части картера; 5—задняя часть картера; 6—задний переходный корпус

В вертикальных стенках стальных частей главного картера расточены отверстия, в которые запрессованы стальные цементированные обоймы под коренные подшипники коленчатого вала.

Передний переходный корпус главного картера

Передний переходный корпус 5 (см. фиг. 18) имеет форму кольца с двумя опилленными фланцами: передним и задним.

К переднему фланцу на шпильках 4 крепится носок картера, который центрируется своим буртиком в цилиндрической проточке фланца.

В верхней части переднего фланца имеется канал 3 (фиг. 13) подвода масла из носка картера к деталям газораспределения переднего ряда цилиндров и привода переднего балансира 2-го порядка. В отверстие этого канала запрессована втулка 3 (см. фиг. 18), которая выступает над плоскостью фланца и входит в отверстие 16 (см. фиг. 10, б) канала носка картера. На втулку 3 (см. фиг. 18) надето маслоуплотнительное резиновое кольцо 2. Втулка 3 и кольцо 2 создают уплотнение маслоканала в месте разъема переднего переходного корпуса с носком картера.

Передний переходный корпус имеет по окружности 14 радиальных отверстий 4 (см. фиг. 13) под направляющие толкателей механизма газораспределения. Перпендикулярно осим этих отверстий на наружной поверхности переднего переходного корпуса обработаны площадки и на каждой площадке ввернуто по две шпильки 6 (см. фиг. 18) для крепления направляющих толкателей газораспределения.

Задний фланец переднего переходного корпуса имеет снаружи 21 шпильку 7 и фиксирующий штифт, а внутри — центрирующую расточку с выточкой под масляную полость и проточку с торца под маслоуплотнительное резиновое кольцо 8.

Шпильками 7 передний переходный корпус сочленяется с передней частью главного картера 14, которая фиксируется штифтом и центрируется кольцевым выступом, входящим в цилиндрическую расточку на заднем фланце переднего переходного корпуса.

При сочленении переднего переходного корпуса с передней частью картера выточка в переднем переходном корпусе образует кольцевой масляный канал, в который масло под давлением подводится из переднего масляного насоса. Из этого канала масло по сверлениям в переднем переходном корпусе поступает ко всем толкателям газораспределения переднего ряда цилиндров (кроме толкателей клапанов впуска цилиндров № 6 и 8) и по специальным трубкам к деталям привода переднего балансира 2-го порядка.

Уплотнение стыка передней части главного картера с передним переходным корпусом осуществляется тремя маслоуплотнительными резиновыми кольцами 8, 9 и 10. Герметичность соединения образовавшегося масляного канала проверяется пневмониспытанием, после чего это соединение разборке не подлежит (передняя часть картера и передний переходный корпус поступают на сборку одним узлом).

В нижней части переднего переходного корпуса сделано вертикальное отверстие 5 (см. фиг. 13) для слива масла и фланец для крепления трубы отвода сливаемого масла из картера. Во фланце имеется два резьбовых отверстия с бронзовыми переходными втулками под винты крепления трубы отвода масла.



Фиг. 13. Передний переходный корпус и передняя часть главного картера собранные (вид спереди).

1—передний переходный корпус; 2—передняя часть главного картера; 3—маслоканал; 4—отверстия для направляющих толкателей; 5—отверстие для слива масла; 6—отверстия для суфлярования внутренних полостей картера; 7—масляная трубка.

Передняя часть главного картера

Передняя часть 14 (см. фиг. 18) главного картера чашеобразной формы имеет впереди кольцевой фланец с 21 отверстием для прохода шпильки крепления передней части к переднему переходному корпусу, отверстие для фиксирующего штифта и центрирующий выступ.

Вертикальная стенка передней части главного картера имеет в центре утолщенную ступицу с большим центральным отверстием, в которое запрессована стальная цементированная обойма 11 под передний роликоподшипник коленчатого вала.

Впереди на вертикальной стенке имеется концентричный центральному отверстию фланец для установки опоры 1 передней кулачковой шайбы. Опора кулачковой шайбы центрируется по цилиндрическому выступу

CONFIDENTIAL

фланца и крепится к передней части картера 14-ю болтами 34, проходящими через отверстие в стенке.

Кроме центрального отверстия, в вертикальной стенке имеются два сквозных отверстия 6 (см. фиг. 13) для суфлирования внутренних полостей картера. Против одного из этих отверстий проходит трубка 13 (см. фиг. 18), соединяющая кольцевой масляный канал с отверстием на фланце крепления опоры передней кулачковой шайбы.

Передняя часть главного картера сзади оканчивается межфланцевыми перемычками с притертыми торцами. С торцов в перемычках сделаны канавки под маслоуплотнительные резиновые прокладки 15. В перемычках имеются обработанные с большой точностью отверстия под стяжные болты 19.

Стяжные болты также имеют точную обработку и при помощи их передняя и средняя части картера не только стягиваются, но и центрируются.

Передняя половина средней части главного картера

Передняя половина 18 (см. фиг. 18) средней части главного картера спереди имеет семь межфланцевых перемычек с притертыми торцами, а сзади оканчивается фланцем крепления ее к задней половине 22 средней части главного картера.

Межфланцевые перемычки имеют отверстия под стяжные болты 19. Задний фланец имеет кольцевой выступ для центрирования и 28 отверстий для прохода болтов 23 крепления передней половины средней части картера к задней половине.

Внизу передняя половина средней части главного картера имеет отверстие для слива масла из полости главного картера и фланец с двумя резьбовыми отверстиями под винты крепления фланца трубы отвода сливаемого масла.

Задняя половина средней части главного картера

Задняя половина 22 (см. фиг. 18) средней части главного картера спереди имеет кольцевой фланец для сочленения с передней половиной средней части, а сзади оканчивается межфланцевыми перемычками с притертыми торцами.

Кольцевой фланец имеет 28 отверстий для прохода болтов 23 крепления с передней половиной средней части картера, кольцевую проточку под маслоуплотнительное резиновое кольцо 20 и выточку для центрирования обеих половин средней части картера.

Вертикальная стенка задней половины средней части главного картера имеет в центре утолщенную ступицу с большим центральным отверстием, в которое запрессована стальная цементированная обойма 21 под средний роликоподшипник коленчатого вала.

Обойма 21 имеет в передней части наружный буртик жесткости, а в задней части — внутренний буртик, ограничивающий осевое перемещение наружной обоймы роликоподшипника.

Кроме того, в вертикальной стенке имеется шесть сквозных отверстий для суфлирования внутренних полостей картера.

Межфланцевые перемычки имеют отверстия под стяжные болты 19. С торцов в перемычках сделаны канавки под маслоуплотнительные резиновые прокладки 15.

Центрирование и фиксация обеих половин средней части главного картера относительно друг друга достигается за счет кольцевого выступа на передней половине, входящего в кольцевую выточку на задней по-

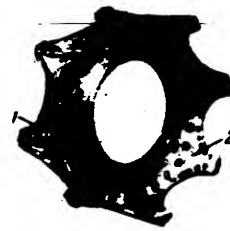
ловине и одного из 28 болтов, имеющего точную посадку в отверстиях обеих половин средней части главного картера.

Уплотнение стыка обеих половин средней части главного картера достигается установкой маслоуплотнительного резинового кольца 20 и проверяется пневмоиспытанием, после чего это соединение (см. фиг. 14, 15)



Фиг. 14. Средняя часть главного картера собранная (вид спереди).

1 — передняя половина средней части картера; 2 — задняя половина средней части картера



Фиг. 15. Средняя часть главного картера собранная (вид сзади).

1 — передняя половина средней части картера; 2 — задняя половина средней части картера

разборке не подлежит (обе половины средней части картера поступают на сборку одним узлом). Средняя часть главного картера в собранном виде показана на фиг. 14 и 15.

Задняя часть главного картера

Задняя часть 25 (см. фиг. 18) главного картера — чашеобразной формы, имеет спереди семь межфланцевых перемычек с притертыми торцами, а сзади оканчивается фланцем для крепления к ней заднего переходного корпуса картера.

Межфланцевые перемычки имеют отверстия под стяжные болты 19. Задний кольцевой фланец имеет 21 отверстие для прохода шпильки крепления заднего переходного корпуса 32 к задней части 25 главного картера, отверстие для фиксирующего штифта и центрирующий буртик.

Вертикальная стенка задней части 25 главного картера имеет в центре утолщенную ступицу с большим центральным отверстием, в которое запрессована стальная цементированная обойма 29 под задний роликоподшипник коленчатого вала. В задней части обойма имеет наружный буртик жесткости.

Сзади вертикальная стенка имеет концентричный центральному отверстию фланец для установки опоры 33 задней кулачковой шайбы. Опора кулачковой шайбы фиксируется по цилиндрическому выступу фланца и крепится к задней части картера 14-ю болтами 34, проходящими через отверстие в вертикальной стенке.

Кроме центрального отверстия, в вертикальной стенке имеется шесть сквозных отверстий для суфлирования внутренних полостей картера. Против одного из этих отверстий проходит трубка 13, соединяющая кольцевой масляный канал с отверстием на фланце крепления опоры задней кулачковой шайбы.

CONFIDENTIAL

Внизу задняя часть картера имеет отверстие 3 (фиг. 16) для слива масла из полости среднего картера и фланец с двумя резьбовыми отверстиями под винты крепления фланца трубы отвода сливаемого масла.



Фиг. 16. Задний переходный корпус и задняя часть главного картера собранные (вид спереди).

1—задний переходный корпус; 2—задняя часть картера; 3—отверстие для слива масла; 4—отверстия для направляющих толкателей; 5—масляная трубка; 6—ребра жесткости.

Задний переходный корпус главного картера

Задний переходный корпус 32 (см. фиг. 18) главного картера представляет форму кольца, имеющего в задней части наружный бурт, усиленный внешними ребрами жесткости 6 (см. фиг. 16).

Передний фланец заднего переходного корпуса 32 (см. фиг. 18) имеет снаружи 21 шпильку 30 и установочный штифт, а внутри — центрирующую расточку с выточкой под масляную полость и проточку с торца под маслоуплотнительное резиновое кольцо 26.

К шпилькам 30 переднего фланца заднего переходного корпуса крепится задняя часть главного картера, которая фиксируется штифтом и центрируется кольцевым выступом, входящим в цилиндрическую расточку в переходном корпусе.

При сочленении заднего переходного корпуса с задней частью главного картера выточка в переходном корпусе образует кольцевой масляный канал, в который масло под давлением подводится из заднего масляного насоса по каналу в задней крышке картера и по наружной трубке. Из кольцевого канала масло по сверлениям в переходном корпусе поступает ко всем толкателям газораспределения заднего ряда цилиндров (кроме толкателей клапанов впуска цилиндров № 7 и 9) и по специальным трубкам — к деталям привода заднего балансира 2-го порядка.

Уплотнение стыка задней части главного картера с задним переходным корпусом осуществляется тремя маслоуплотнительными резиновыми кольцами 26, 27 и 28. Герметичность соединения и образовавшегося масляного канала проверяется пневмоиспытанием, после чего это соединение разборке не подлежит (задняя часть главного картера и задний переходный корпус поступают на сборку одним узлом).

Задний переходный корпус имеет по окружности 14 радиальных отверстий 4 (см. фиг. 16) под направляющие толкателей газораспределения. Перпендикулярно осям этих отверстий по наружной поверхности переходного корпуса отфрезерованы площадки и на каждой площадке свернуто по две шпильки 6 (см. фиг. 18) для крепления направляющих толкателей газораспределения.

В верхней части переходного корпуса имеется фланец с отверстием для подвода масла в кольцевой масляный канал и двумя шпильками 31 для крепления фланца наружной трубки подвода масла. В нижней части выполнено отверстие для слива масла и фланец с двумя шпильками 32 для крепления фланца трубы отвода сливаемого масла из главного картера.

Задний фланец заднего переходного корпуса имеет 28 отверстий 4 (фиг. 17) для прохода шпилек крепления переднего корпуса нагнетателя и внутреннюю расточку для центрирования переднего корпуса нагнетателя.

В нижней части заднего фланца имеется горизонтальный канал 3 отвода масла из заднего переходного корпуса и суфлирующей полости,

образованной вертикальной стенкой переднего корпуса нагнетателя и диафрагмой. В отверстие этого канала запрессована втулка 37 (фиг. 18). Выступающий конец втулки 37 входит в отверстие 7 (см. фиг. 20) в переднем корпусе нагнетателя, уплотнение в соединении достигается постановкой на втулку 37 (см. фиг. 18) резинового маслоуплотнительного кольца 38.



Фиг. 17. Задний переходный корпус и задняя часть главного картера собранные (вид сзади).

1—задний переходный корпус; 2—задняя часть главного картера; 3—канал отвода масла; 4—отверстия для шпилек крепления переднего корпуса нагнетателя.

Назначение втулки 37 — создать уплотнение маслоканала в месте разъема заднего переходного корпуса главного картера с передним корпусом нагнетателя.

4. ПЕРЕДНИЙ КОРПУС НАГНЕТАТЕЛЯ

Передний корпус нагнетателя (фиг. 19 и 20) отлит из магниевого сплава и имеет два фланца: передний и задний. Передним фланцем передний корпус нагнетателя крепится к заднему переходному корпусу главного картера 28-ю шпильками. К заднему фланцу переднего корпуса нагнетателя крепится 20-ю шпильками задний корпус нагнетателя.

Спереди передний корпус имеет цилиндрический буртик 5 (см. фиг. 20) для центрирования его относительно заднего переходного корпуса главного картера. Уплотнение стыка заднего переходного корпуса главного картера с передним корпусом нагнетателя осуществляется резиновым маслоуплотнительным кольцом 3 (см. фиг. 21).

На наружной поверхности переднего корпуса нагнетателя расположены 14 патрубков 3 (см. фиг. 20) для распределения воздуха по цилиндрам. Патрубки 3 имеют внутреннюю резьбу для гаек уплотнения впускных труб и расположены попарно на равных расстояниях по окружности с наклоном вперед на 7°. Для уменьшения сопротивления при проходе нагнетаемого воздуха через впускные трубы оси отверстий патрубков расположены по касательной к лопаткам диффузора.

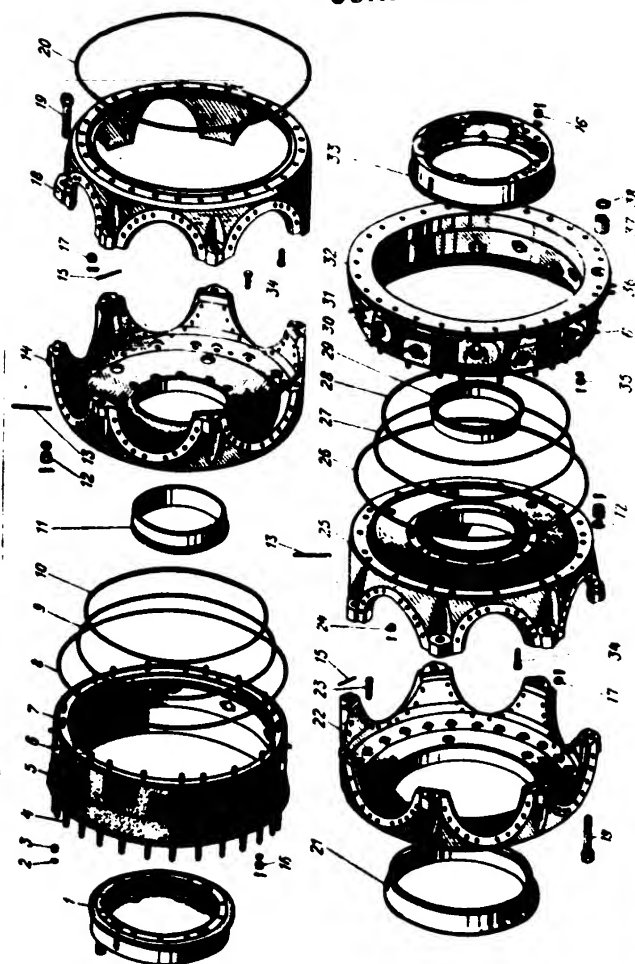
Между каждой парой патрубков 3 имеется по одному приливу 2 с обработанными площадками и четырьмя шпильками для крепления стальных лап 11 (см. фиг. 21). Лапы 11 фиксируются своими цилиндрическими выступами в выточках площадок и служат для крепления двигателя к подмоторной плите при монтаже и транспортировании. При установке двигателя на вертолет эти лапы заменяются демпферами с резиновыми амортизаторами.

Вертикальная стенка переднего корпуса нагнетателя спереди имеет два фланца и несколько ребер, обработанных под одну плоскость. У двух ребер имеются выфрезерованные окна. На фланцах свернуты шпильки, на которых с целью предотвращения выброса масла из суфлеров ставится диафрагма 4 (см. фиг. 20), представляющая собой коромысловый диск, отлитый из алюминия.

CONFIDENTIAL

25X1

CONFIDENTIAL



Фиг. 18. Детали среднего картера.

1—передняя крышка кулачкового механизма; 2—маслоотстойник; 3—шарикоподшипник; 4—шарикоподшипник; 5—шарикоподшипник; 6—шарикоподшипник; 7—шарикоподшипник; 8—шарикоподшипник; 9—шарикоподшипник; 10—шарикоподшипник; 11—шарикоподшипник; 12—шарикоподшипник; 13—шарикоподшипник; 14—шарикоподшипник; 15—шарикоподшипник; 16—шарикоподшипник; 17—шарикоподшипник; 18—шарикоподшипник; 19—шарикоподшипник; 20—шарикоподшипник; 21—шарикоподшипник; 22—шарикоподшипник; 23—шарикоподшипник; 24—шарикоподшипник; 25—шарикоподшипник; 26—шарикоподшипник; 27—шарикоподшипник; 28—шарикоподшипник; 29—шарикоподшипник; 30—шарикоподшипник; 31—шарикоподшипник; 32—шарикоподшипник; 33—шарикоподшипник; 34—шарикоподшипник; 35—шарикоподшипник; 36—шарикоподшипник.

В верхней части диафрагмы имеется круглая лобовка с отверстием 2 (см. фиг. 21), через которое осуществляется суфлирование двигателя.

Диафрагма на задней стороне имеет внешний и внутренний фланцы, а также ребра между ними, обработанные под одну плоскость. Ребра расположены соответственно против ребер на вертикальной стенке переднего корпуса нагнетателя, имеющих окна, и образуют при постановке диафрагмы на передний корпус нагнетателя лабиринт для отделения масла от воздуха.

В собранном виде диафрагма вместе со стенкой переднего корпуса нагнетателя



Фиг. 19. Передний корпус нагнетателя собранной с суфлярами (внутренний).

1—штуцер замера давления на нагнетателе (рн); 2—пробки, закрывающие отверстия; 3—патрубки впускных труб цилиндров № 6 и 10; 4—суфлярующие отверстия.

образует суфлирующую полость, которая соединяется со следующими полостями:

- а) с полостью главного картера через отверстие 2 в диафрагме;
- б) с полостью маслоотстойника через отверстие 7 (фиг. 20) внизу переднего корпуса нагнетателя, коленообразный канал внизу заднего переходного корпуса главного картера и сливную трубку, соединенную с маслоотстойником;

в) с суфлерами 1 через лабиринт, образованный ребрами диафрагмы и ребрами вертикальной стенки переднего корпуса нагнетателя, и через два пустотелых прилива 6, расположенных в верхней части переднего корпуса между патрубками 3 впускных труб.

25X1

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

Масло, попавшее с воздухом в полость между диафрагмой и стенкой переднего корпуса нагнетателя, при прохождении через лабиринт оседает на стенку и стекает по ней в маслоотстойник.

Суфлеры 5 (см. фиг. 21) отлиты из алюминиевого сплава и имеют вид коробки с горловиной. Для крепления суфлеров пустотелые приливы 6

(см. фиг. 20) переднего корпуса нагнетателя имеют обработанные фланцы, в которые ввернуто по четыре шпильки.

В центральное отверстие вертикальной стенки переднего корпуса нагнетателя запрессована и закончена четырьмя винтами 16 (фиг. 21) стальная втулка 17 с цементированной внутренней поверхностью. По внутренней цементированной поверхности втулки работают кольца передней маслоуплотнительной втулки вала крыльчатки нагнетателя.

Фиг. 20. Передний корпус нагнетателя, собранный с суфлерами (вид сверху) и диафрагма.

1—суфлеры; 2—фланец крепления лапы (вертолётной подвески); 3—патрубок присоединения впускной трубы; 4—диафрагма; 5—центрирующий буртик; 6—пустотелые приливы; 7—отверстие слива масла.

На заднем фланце переднего корпуса нагнетателя в патрубках для впускных труб цилиндров № 2, 6 и 10 имеются отверстия с конической резьбой. В отверстие 7 патрубка впускной трубы цилиндра № 2 ввернут штуцер 1 (см. фиг. 19) для замера давления нагнетаемого воздуха (p_a). Два других отверстия в патрубках для впускных труб цилиндров № 6 и 10 заглушены пробками 2 и на вертолете могут быть использованы для подсоединения к агрегатам. Между патрубками впускных труб цилиндров № 4 и 5 имеется отверстие с конической резьбой, в которое ввернут штуцер 9 (см. фиг. 21) для присоединения шланга, сообщающего полость коробки инерционных регуляторов смеси РС-24В с диффузорным пространством нагнетателя.

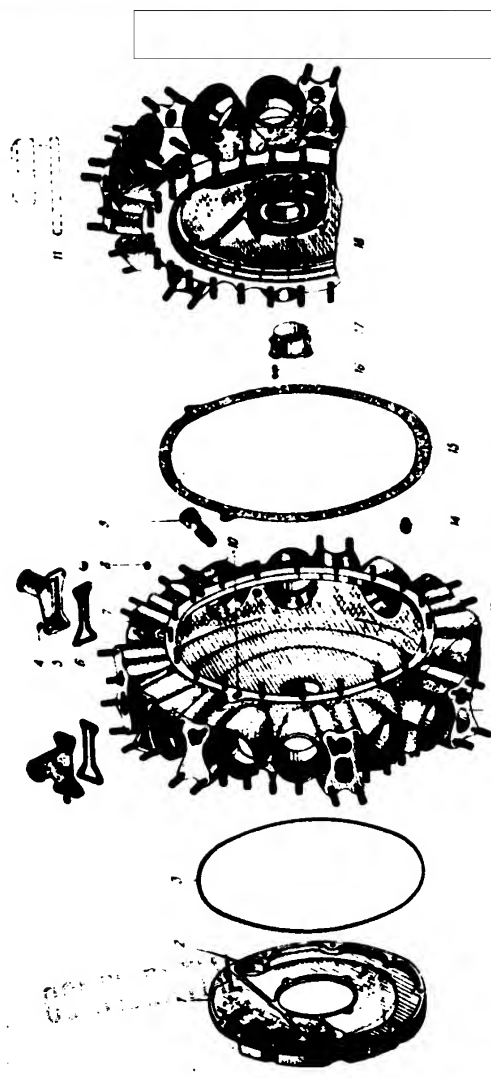
На заднем фланце переднего корпуса нагнетателя имеется два отверстия 3 (см. фиг. 19), через которые суфлируется полость заднего корпуса нагнетателя с атмосферой.

5. ЗАДНИЙ КОРПУС НАГНЕТАТЕЛЯ

Задний корпус нагнетателя, отлитый из алюминиевого сплава, крепится к переднему корпусу нагнетателя на шпильках, ввернутых в передний корпус, и имеет ряд приливов, язычков и каналов, полученных при отливке и механической обработке.

Внутри задний корпус нагнетателя разделен вертикальной стенкой на две полости. В передней полости, образованной стенкой и передним корпусом нагнетателя, расположены диффузор и крыльчатка, а в задней полости — приводы агрегатов и крыльчатки нагнетателя.

Задний корпус нагнетателя в передней своей полости имеет два круглых фланца. Наружным фланцем 1 (фиг. 22), имеющим центрирующий выступ и 20 отверстий для прохода шпильки, задний корпус крепится к переднему корпусу нагнетателя. При сборке двигателя центрирующий выступ входит в цилиндрическую расточку переднего корпуса нагнетателя. Для уплотнения между фланцами переднего и заднего корпусов устанавливается паронитовая прокладка 15 (см. фиг. 21). Кроме отверстий для прохода шпильки, наружный фланец заднего корпуса нагнетателя имеет два отверстия 5 (см. фиг. 22), просверленные под углом и сообщающие



Фиг. 21. Детали заднего корпуса нагнетателя. 1—диффузор; 2—суфлерное отверстие в диафрагме; 3—резиновое кольцо; 4—тачка крепления суфлера; 5—суфлер; 6—маслоуплотнительное кольцо; 7—разъёмное отверстие в патрубке для впускной трубы цилиндра № 2; 8—пробка; 9—штуцер подвода РЛ к регулятору смеси РС-24В; 10—суфлерные отверстия; 11—лапа крепления двигателя нагнетателя; 12—передний корпус нагнетателя (вид сверху, слева); 13—отверстие в патрубке для впускной трубы цилиндра № 6; 14—отверстие в патрубке для впускной трубы цилиндра № 10; 15—паронитовая прокладка под задний корпус нагнетателя; 16—винты крепления втулки; 17—втулка переднего корпуса нагнетателя; 18—задний корпус нагнетателя (вид сверху, слева).

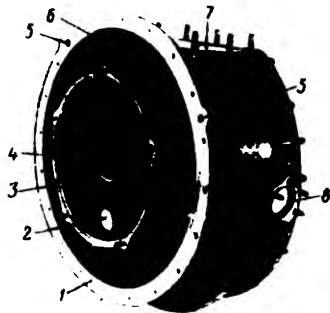
25X1

CONFIDENTIAL

заднюю полость корпуса с сальниками, установленными на переднем корпусе нагнетателя.

На внутреннем фланце 3, имеющем цилиндрическую расточку, шпильки и отверстие для фиксирующего штифта, крепится диффузор 1 (см. фиг. 24) нагнетателя.

Задний корпус нагнетателя в верхней части имеет горизонтальный фланец 7 (см. фиг. 22) со шпильками и каналом подвода воздуха к крыльчатке нагнетателя. На шпильках фланца крепится переходник дроссельной коробки. Для уплотнения между фланцами корпуса и переходника дроссельной коробки устанавливается паронитовую прокладку.



Фиг. 22. Задний корпус нагнетателя (вид спереди, слева).

1—фланец для крепления заднего корпуса нагнетателя к переднему корпусу нагнетателя; 2—отверстие под «глухую» стальную втулку; 3—фланец для установки диффузора; 4—отверстие под центральную втулку заднего корпуса нагнетателя; 5—сальниковые каналы; 6—трубка подвода воздуха к регулятору постоянного давления РПД-82В; 7—фланец для установки переходника дроссельной коробки; 8—фланец для установки масляного фильтра.

Через резьбовые втулки, в которые ввертываются шпильки увеличенной длины.

В нижней части задний корпус нагнетателя имеет фланец 22 (см. фиг. 24), к которому при помощи семи винтов и четырех шпилек крепится маслоотстойник. Для уплотнения между фланцами корпуса нагнетателя и маслоотстойника устанавливают паронитовую прокладку.

На плоскость фланца крепления маслоотстойника выходят два отверстия: одно четырехугольное, другое круглое. Четырехугольное отверстие предназначено для слива масла из задней полости заднего корпуса нагнетателя в маслоотстойник. Круглое отверстие, соединенное с колленовидным каналом 1 (см. фиг. 23) заднего корпуса нагнетателя, предназначено для прохода масла, откачиваемого задним масляным насосом из маслоотстойника.

Канал оканчивается фланцем с двумя шпильками. При сборке двигателя фланец соединяется с соответствующим фланцем задней крышки картера и образует общий канал откачивающей масломагистрали. Уплотнение между фланцами обеспечивается паронитовой прокладкой. Шпильки предназначены для плотного соединения плоскостей обоих фланцев.

В горизонтальное отверстие в верхней части заднего корпуса нагнетателя установлена латунная трубка 6 подвода давления (р/д) из-за диффузорного пространства нагнетателя к РПД-82В. Трубка проходит через канал подвода воздуха к крыльчатке нагнетателя и концы ее развальцованы в теле корпуса.

Слева и справа на наружной поверхности задний корпус нагнетателя имеет по одному фланцу. Фланец 8, расположенный слева, имеет шесть шпилек и используется для крепления сечетчатого масляного фильтра МФС-19. На фланец 4 (фиг. 23), расположенный справа, устанавливают комбинированный привод бензинового насоса и счетчика оборотов.

Для крепления комбинированного привода во фланце имеется три шпильки и два отверстия.

Правее фланца под маслоотстойник выходит канал 5 слива конденсата бензина, который может скапливаться в нагнетателе при заливке двигателя бензином перед запуском. В отверстие канала через резьбовую втулку 20 (фиг. 24) устанавливают штуцер 18 для присоединения трубки отвода конденсата бензина за капот двигателя.

В верхней части заднего корпуса нагнетателя, справа от фланца, под переходник дроссельной коробки, выходит канал 23 подвода воздуха к маслоуплотнительным втулкам крыльчатки нагнетателя. Впереди канала 23 имеется отверстие 24. В отверстие 24 и в канал 23 установлены штуцеры 6 с поворотными шпильками 4, соединенными между собой шпильками 8, обеспечивающие подвод воздуха из задней полости заднего корпуса нагнетателя к маслоуплотнительным втулкам крыльчатки.

Слева от фланца под переходником дроссельной коробки имеется отверстие 14, закрытое пробкой 1, которое на агрегате может быть использовано для слива масла из какого-либо агрегата.

Шесть бобышек 25 на наружной поверхности заднего корпуса нагнетателя, имеющих по два отверстия с резьбовыми втулками, предназначены для крепления трубок высокого давления, идущих от насоса НВ-82В к форсункам.

На вертикальной стенке заднего корпуса нагнетателя, в полости приводов агрегатов, имеются подторцованные бобышки 8 (см. фиг. 23), которые ограничивают продольное перемещение валиков приводов агрегатов. Сверху бобышки имеют полукруглые канавки, в которых задерживается масло для смазки торцев бобышек.

В центре и ниже вертикальная стенка имеет два прилива с расточенными в них отверстиями. Центральный прилив со стороны полости приводов агрегатов оканчивается фланцем 2 с пятью резьбовыми отверстиями, к которому при помощи винтов крепится шаровая пята валика крыльчатки нагнетателя.

В отверстие центрального прилива 4 (см. фиг. 22) заднего корпуса нагнетателя запрессована стальная цементированная втулка 10 (см. фиг. 24), имеющая посередине наружную кольцевую канавку и радиальные отверстия для прохода воздуха. По внутренней цементированной поверхности втулки 10 работают кольца задней маслоуплотнительной втулки валика крыльчатки нагнетателя. От осевого и углового перемещения втулка контролируется специальным замком 16, входящим в срез на буртике втулки. Замок крепится винтом 11, который контролируется расчеканенным его головкой в прорезях замка.

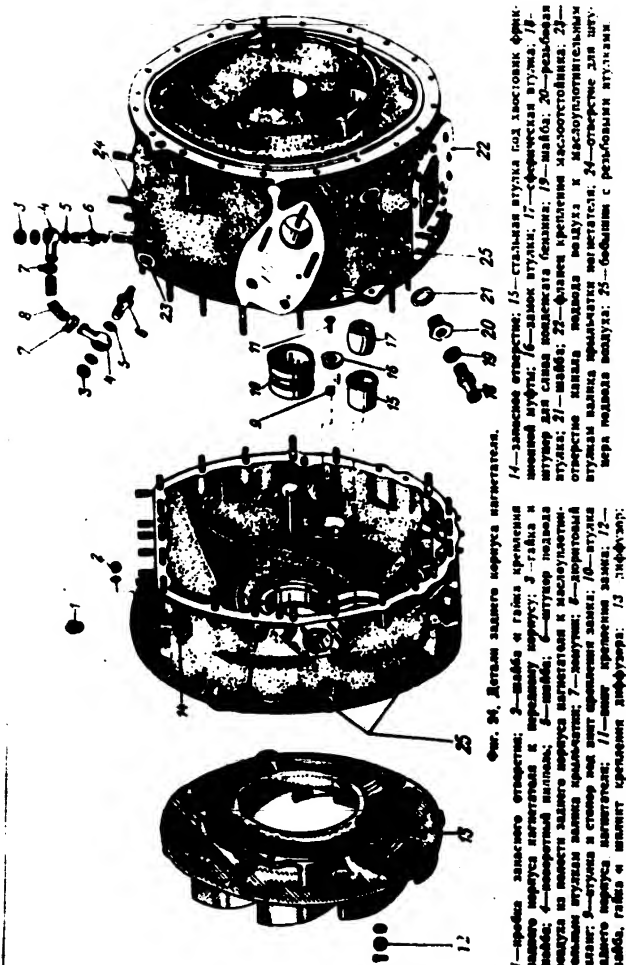
В отверстие 2 (см. фиг. 22), расположенное ниже центрального, со стороны полости приводов агрегатов запрессована «глухая» стальная втулка 15 (см. фиг. 24), цементированная по внутреннему диаметру. В стальную втулку установлена бронзовая сферическая, осевая втулка 17, которая является опорой для хвостовика фрикционной муфты двухскоростной передачи к нагнетателю.



Фиг. 23. Задний корпус нагнетателя (вид сзади, справа).

1—канал откачивающей масломагистрали; 2—фланец крепления пята валика крыльчатки нагнетателя; 3—канал подвода воздуха к маслоуплотнительным втулкам валика крыльчатки нагнетателя; 4—фланец для установки комбинированного привода бензинового насоса и счетчика оборотов; 5—канал слива конденсата бензина; 6—фланец для крепления задней крышки картера; 7—штифты; 8—ограничительные бобышки.

CONFIDENTIAL



Фиг. 24. Детали заднего корпуса магнето.
1—пробка канала подвода масла; 2—фланец для установки РПД-82В или штуцера для суфлирования масла; 3—фланец для установки регулятора давления; 4—фланец для установки регулятора давления; 5—фланец для установки регулятора давления; 6—фланец для установки регулятора давления; 7—фланец для установки регулятора давления; 8—фланец для установки регулятора давления; 9—фланец для установки регулятора давления; 10—фланец для установки регулятора давления; 11—фланец для установки регулятора давления; 12—фланец для установки регулятора давления; 13—фланец для установки регулятора давления; 14—фланец для установки регулятора давления; 15—фланец для установки регулятора давления; 16—фланец для установки регулятора давления; 17—фланец для установки регулятора давления; 18—фланец для установки регулятора давления; 19—фланец для установки регулятора давления; 20—фланец для установки регулятора давления; 21—фланец для установки регулятора давления; 22—фланец для установки регулятора давления; 23—фланец для установки регулятора давления; 24—фланец для установки регулятора давления; 25—фланец для установки регулятора давления.

25X1

В задней части заднего корпуса магнето имеется фланец 6 (см. фиг. 23) с ввернутыми шпильками для крепления задней крышки картера. Четыре шпильки имеют увеличенную длину, из которых две шпильки в верхней левой части одновременно используются для крепления генератора, а две шпильки в нижней правой части для крепления корпуса привода насоса НВ-82В.

Для центрирования задней крышки картера относительно заднего корпуса магнето фланец 6 имеет два установочных штифта 7, которые при сборке двигателя входят в соответствующие отверстия в задней крышке картера.

6. ЗАДНЯЯ КРЫШКА КАРТЕРА

Задняя крышка картера отлита из магниевого сплава (электрона). крепится к заднему корпусу магнето на шпильках, ввернутых в последний, закрывает заднюю полость заднего корпуса магнето и



Фиг. 25. Задняя крышка картера (вид сзади).

1—пробка канала подвода масла к заднему газораспределению; 2—фланец для установки РПД-82В или штуцера для суфлирования масла; 3—фланец для установки регулятора давления; 4—фланец для установки регулятора давления; 5—фланец для установки регулятора давления; 6—фланец для установки регулятора давления; 7—фланец для установки регулятора давления; 8—фланец для установки регулятора давления; 9—фланец для установки регулятора давления; 10—фланец для установки регулятора давления; 11—фланец для установки регулятора давления; 12—фланец для установки регулятора давления; 13—фланец для установки регулятора давления.

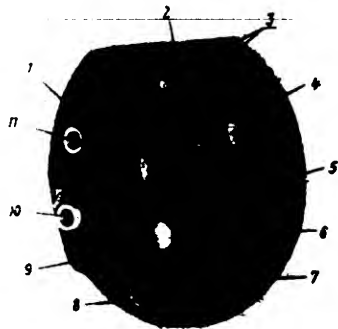
является опорой для валов привода агрегатов. Центрирование крышки относительно заднего корпуса магнето осуществляется двумя штифтами 7 (см. фиг. 23), установленными в заднем корпусе магнето. Для прохода шпилек крепления и центрирующих штифтов на фланце задней крышки имеется двадцать шесть отверстий. В месте разбега задней крышки и заднего корпуса магнето для уплотнения устанавливается паронитовая прокладка 38 (см. фиг. 27).

Сзади задняя крышка картера имеет: фланец 2 (фиг. 25) для установки регулятора давления РПД-82В или штуцера для

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

соединения масляного бака вертолета с полостью картера, фланец 11 для генератора ГСР-3000М, фланец 9 для масляного насоса МШ-6СВ, фланец 3 для электронерционного стартера СКЛ-2В, фланец 7 для заднего вала вала редуктора и корпуса шестникового двухскоростной пере-



Фиг. 26. Задняя крышка картера (вид спереди).

1—штулка для вала привода агрегатов; 2—гнездо и фланец для установки оси промежуточного зубчатого колеса привода генератора; 3—пробка канала подвода масла к заднему газораспределению и РПД-82В; 4—штулка для вала привода генератора; 5—камера для масляного фильтра МФС-19; 6—штулка для вала привода масляного насоса; 7—канал отвода масла; 8—штулка для вала нижнего запасного привода; 9—расточка и фланец для установки муфты первой скорости двухскоростной передачи к нагнетателю; 10—штулка для вала передачи к приводу насоса НВ-82В; 11—штулка для вала верхнего запасного привода.

дачи нагнетателя, фланец 5 для привода насоса непосредственного впрыска НВ-82В, два фланца 4 и 6 для дополнительных запасных приводов (верхнего и нижнего) и фланец 10 крепления маслоотражателя вала привода агрегатов.

Во фланце 2 для установки РПД-82В имеются: канал 12 подвода масла к РПД-82В и дренажное отверстие 13, которое служит для сообщения полости картера с масляным баком вертолета (через отверстие в корпусе РПД-82В и дренажную трубку) и для слива масла из сервисного привода РПД-82В.

Примечание. Вместо РПД-82В на фланец может быть установлен штуцер 14 (см. фиг. 27) для присоединения дренажной трубы маслобака.

Левее фланца 2 (см. фиг. 25) для установки РПД-82В в задней крышке имеется отверстие 45 (см. фиг. 27) с резьбой, в которое устанавливается штуцер 12 для присоединения трубки наружного подвода масла к заднему механизму газораспределения.

Фланец 11 (см. фиг. 25) для установки генератора и фланец 4 верхнего запасного привода имеют концентричные расточки и резьбовые отверстия с бронзовыми втулками (футорками) для установки маслоуплотнителей валов приводов.

Во фланце 3 для установки электронерционного стартера имеется расточка, в резьбовые отверстия торца которой ввернуто пять шпилек для крепления маслоотражателя 27 (см. фиг. 27) вала привода агрегатов.

Справа и слева от фланца 7 (см. фиг. 25) под заднюю опору валика редуктора и корпус шестникового двухскоростной передачи нагнетателя выполнено по одному резьбовому отверстию для присоединения приемников манометров замера давления масла в муфтах двухскоростной передачи нагнетателя.

Спереди задняя крышка картера имеет бобышки с отверстиями для установки валов приводов агрегатов.

В отверстие для валика привода генератора спереди и сзади запрессованы две бронзовые втулки 1 и 31 (фиг. 27), служащие подшипником валика. Между втулками образована кольцевая канавка, в которую подается масло для смазки валика. Наличие неглубоких спиральных канавок на наружной цилиндрической поверхности втулок препятствует смещению втулок в отверстиях крышки в осевом и угловом направлениях.

В отверстие для валика верхнего запасного привода спереди и сзади запрессованы две алюминиевые втулки 5 и 30. Между втулками, а также между уменьшенным наружным диаметром конца передней втулки и стеной отверстия образована кольцевая канавка, в которую подается масло для смазки валика.

В отверстия для валов приводов масляного насоса МШ-6СВ, запасного нижнего привода и валика передачи к приводу насоса непосредственного впрыска НВ-82В запрессовано по одной алюминиевой втулке 40, 41 и 44. Для подвода масла для смазки валов во втулках имеются радиальные отверстия.

В центральное отверстие задней крышки картера запрессована и зафиксирована стопором 8 и пробкой 9 бронзовая втулка 43, имеющая радиальные прорези и внутреннюю кольцевую канавку. Эта втулка является задним подшипником вала привода агрегатов и перепускает масло, нагнетаемое задним масляным насосом, в полость вала привода агрегатов, в втулку задней крышки для смазки валов приводов агрегатов и в регулятор постоянства давления РПД-82В.

Ниже центрального отверстия в задней крышке для фрикционной муфты первой скорости двухскоростной передачи к нагнетателю. В расточку запрессована стальная обойма 42 (см. фиг. 27), по внутренней поверхности которой работает маслоуплотнительное кольцо малого поршня двухскоростной передачи к нагнетателю. Во фланце 9 (см. фиг. 26) ввернуто шесть шпилек крепления крышки и обоймы фрикционной муфты.

В верхней левой части задней крышки имеет фланец 2 с расточкой и тремя шпильками для запрессовки и крепления оси 4 (см. фиг. 27) промежуточного зубчатого колеса привода генератора.

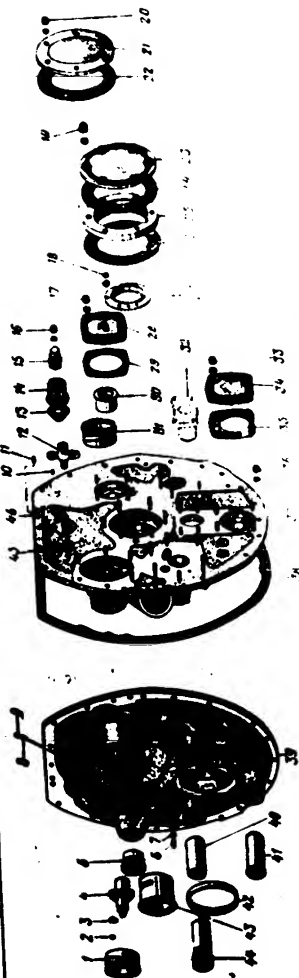
В левой части задней крышки имеется прилив с камерой 5 (см. фиг. 26) для масляного фильтра МФС-19. Камера для фильтра сообщена с каналом нагнетающей магистрали масляного насоса и с кольцевой канавкой центральной втулки задней крышки картера.

В нижней левой части задней крышки имеет специальный прилив 7 с фланцем и каналом для прохода масла из маслоотстойника в откачивающую ступень заднего масляного насоса.

В правой части задней крышки, в бобышке под втулку валика передачи к приводу насоса НВ-82В, имеется канал, в который запрессована стальная трубка 6 (фиг. 27) подвода масла к приводу бензинового насоса и счетчик оборотов. Для уплотнения канала на трубку надевают резиновое кольцо 7.

В приливах задней крышки картера выполнены каналы для подвода масла к двухскоростной передаче, валикам приводов агрегатов и к агрегатам. Для слива масла из-под валов приводов агрегатов в крышке имеются сливные каналы. Расположение каналов показано на разрезе задней крышки картера по масляным каналам (см. фиг. 66).

CONFIDENTIAL



Фиг. 27. Детали задней крышки картера. 1—передняя шпилька; 2—гайка; 3—шпилька; 4—шпилька; 5—шпилька; 6—шпилька; 7—шпилька; 8—шпилька; 9—шпилька; 10—шпилька; 11—шпилька; 12—шпилька; 13—шпилька; 14—шпилька; 15—шпилька; 16—шпилька; 17—шпилька; 18—шпилька; 19—шпилька; 20—шпилька; 21—шпилька; 22—шпилька; 23—шпилька; 24—шпилька; 25—шпилька; 26—шпилька; 27—шпилька; 28—шпилька; 29—шпилька; 30—шпилька; 31—шпилька; 32—шпилька; 33—шпилька.

Установка задней крышки картера. 1—передняя шпилька; 2—гайка; 3—шпилька; 4—шпилька; 5—шпилька; 6—шпилька; 7—шпилька; 8—шпилька; 9—шпилька; 10—шпилька; 11—шпилька; 12—шпилька; 13—шпилька; 14—шпилька; 15—шпилька; 16—шпилька; 17—шпилька; 18—шпилька; 19—шпилька; 20—шпилька; 21—шпилька; 22—шпилька; 23—шпилька; 24—шпилька; 25—шпилька; 26—шпилька; 27—шпилька; 28—шпилька; 29—шпилька; 30—шпилька; 31—шпилька; 32—шпилька; 33—шпилька.

CONFIDENTIAL

Глава III МУФТА ВКЛЮЧЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Муфта включения двигателя АШ-82В выполнена комбинированной (состоящей из фрикционной и кулачковой муфты), установлена на переднем фланце носка картера и связана с коленчатым валом двигателя через переходный вал.

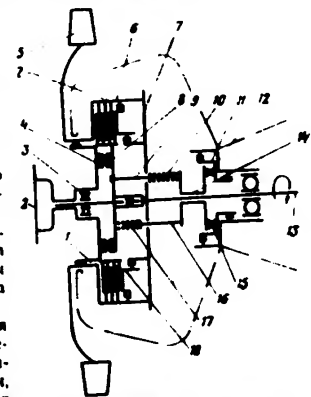
Назначение муфты включения — передача крутящего момента от коленчатого вала двигателя на вал несущего винта вертолета через соединительный вал. Муфта включения обеспечивает:

- а) плавную раскрутку несущего винта вертолета (фрикционное соединение);
- б) надежное (без проскальзывания) соединение коленчатого вала двигателя с соединительным валом и валом несущего винта вертолета (кулачковое соединение).

Фрикционная муфта представляет собой набор металлокерамических и стальных дисков. Силы трения между дисками, возникающие вследствие давления масла на поршень муфты, передают крутящий момент коленчатого вала двигателя на вал несущего винта через соединительный вал.

Назначение фрикционной муфты — плавная раскрутка несущего винта.

Схема муфты включения показана на фиг. 28.



Фиг. 28. Схема муфты включения.

- 1—передняя муфта; 2—фланец муфты включения; 3—шпилька; 4—шпилька; 5—шпилька; 6—шпилька; 7—шпилька; 8—шпилька; 9—шпилька; 10—шпилька; 11—шпилька; 12—шпилька; 13—шпилька; 14—шпилька; 15—шпилька; 16—шпилька; 17—шпилька.

2. КОНСТРУКЦИЯ ДЕТАЛЕЙ МУФТЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

Муфта включения состоит из следующих основных узлов и деталей: корпуса, крышки, переходного вала, фрикционной муфты, шлицевой обоймы, кулачковой муфты, фланца для крепления соединительного вала, деталей крепления, маслораспределения и маслуплотнения.

CONFIDENTIAL

25X1

Крышка и муфта включения

CONFIDENTIAL

Крышка 2 (см. фиг. 29) муфты включения отлита из алюминиевого сплава и задним фланцем крепится к корпусу муфты 4, как указано выше.

Для прохода центрирующих штифтов 5 штилек 14 и 15 и винтов 1 крепления крышки 2 к корпусу муфты во фланце крышки имеются отверстия и сделана внутренняя расточка, в которую входит центрирующий буртик корпуса муфты.

В передней части крышки муфты имеет внутреннюю расточку на корпус и фланец с конической поверхностью внутри крышки. Расточка и фланец в сочленении с маслоотражателем 1 (см. фиг. 31), вращающимся вместе с ротором вентилятора, образуют масляное уплотнение.

Маслоотражатель 1 — стальной, имеет внутренний фланец, которым он закрепляется между диском ротора вентилятора и корпусом фрикционной муфты.

Наружной конической поверхностью и внутренней поверхностью вогнутой части маслоотражатель с небольшим зазором находится в сочленении с поверхностями фланца крышки муфты включения и при вращении препятствует вытеканию масла из полости муфты. Между маслоотражателем и корпусом фрикционной муфты для уплотнения устанавливаются паронитовые прокладки 11.

В верхней и нижней части корпуса 4 муфты включения имеются отверстия с фланцами. Верхнее отверстие, предусмотренное для суфлирования полости муфты, не используется и закрыто крышкой 7, закрепленной гайками 8 на двух шпильках, ввернутых в корпус 4 муфты. На нижний фланец устанавливается штуцер 19 для отсасывания масла из полости муфты включения, который крепится к корпусу муфты при помощи двух винтов 19, ввертываемых в отверстия с резьбами футорками.

На переднем круглом фланце корпуса муфты 4 при помощи винта 1 и шпильки 14 и 15, ввернутых в корпус, крепится крышка 2 муфты включения и спрямляющий аппарат. Для центрирования крышки 2 муфты относительно корпуса 4 фланец корпуса муфты имеет центрирующие буртик и три штифта 5, запрессованных в корпус. Между фланцами корпуса и крышки для уплотнения устанавливается резиновое уплотнительное кольцо 3.

Крышка и маслоотражатель муфты включения

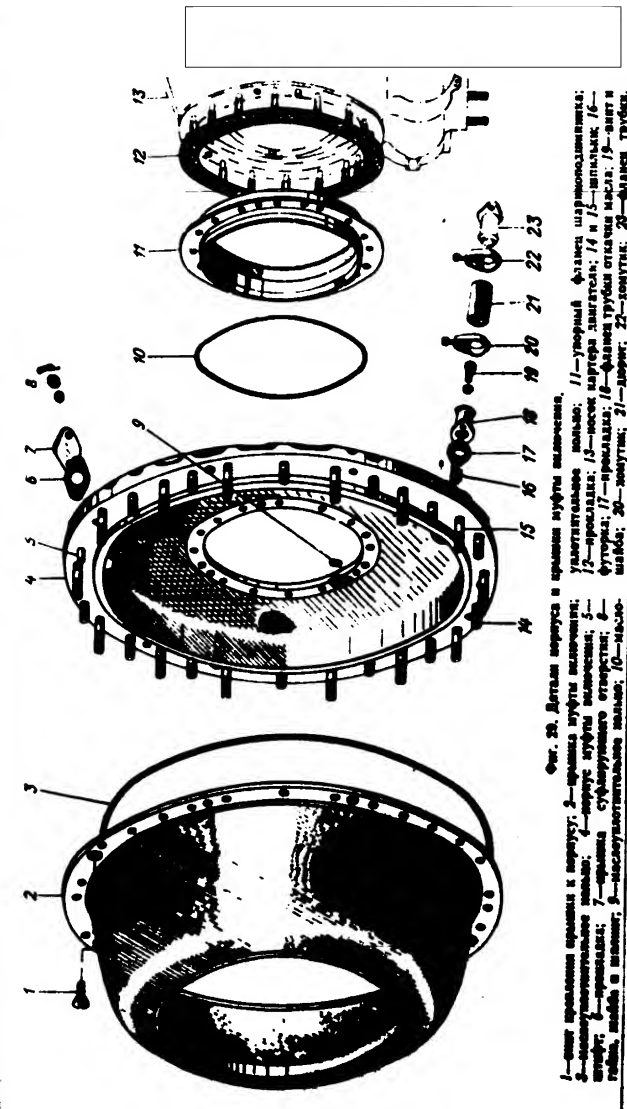
Крышка 2 (см. фиг. 29) муфты включения отлита из алюминиевого сплава и задним фланцем крепится к корпусу муфты 4, как указано выше.

Для прохода центрирующих штифтов 5 штилек 14 и 15 и винтов 1 крепления крышки 2 к корпусу муфты во фланце крышки имеются отверстия и сделана внутренняя расточка, в которую входит центрирующий буртик корпуса муфты.

В передней части крышки муфты имеет внутреннюю расточку на корпус и фланец с конической поверхностью внутри крышки. Расточка и фланец в сочленении с маслоотражателем 1 (см. фиг. 31), вращающимся вместе с ротором вентилятора, образуют масляное уплотнение.

Маслоотражатель 1 — стальной, имеет внутренний фланец, которым он закрепляется между диском ротора вентилятора и корпусом фрикционной муфты.

Наружной конической поверхностью и внутренней поверхностью вогнутой части маслоотражатель с небольшим зазором находится в сочленении с поверхностями фланца крышки муфты включения и при вращении препятствует вытеканию масла из полости муфты. Между маслоотражателем и корпусом фрикционной муфты для уплотнения устанавливаются паронитовые прокладки 11.



Фиг. 29. Детали корпуса и крышки муфты включения.

CONFIDENTIAL

Продольный разрез муфты включения показан на чертеже продольного разреза двигателя (см. фиг. 214).

Корпус муфты включения

CONFIDENTIAL

Корпус 4 (фиг. 29) муфты включения отлит из магниевой сплава, устанавливается на переднем фланце носка картера и крепится совместно с упорным фланцем 11 и корпусом 15 (см. фиг. 32) поршня храповика, на шпильках, ввернутых в носок картера. Последовательность соединения (глядя спереди) — корпус, поршень храповика 15 (см. фиг. 32), корпус 4 муфты (см. фиг. 29) и упорный фланец 11. Между упорным фланцем 11 и носком картера 13 устанавливают паронитовую прокладку 12. Между упорным фланцем и корпусом муфты устанавливают маслоуплотнительное резиновое кольцо 10, а для уплотнения масляного канала подвода масла под поршень храповика — маслоуплотнительное резиновое кольцо 9.

На заднем центральном фланце корпуса 4 муфты включения имеется шестнадцать отверстий для прохода шпилек крепления корпуса муфты к носку картера, три отверстия с резьбой для съемника корпуса муфты с носка картера и одно отверстие с фрезеровкой для прохода масла под поршень храповика.

В верхней и нижней части корпуса 4 муфты включения имеются отверстия с фланцами. Верхнее отверстие, предусмотренное для суфлирования полости муфты, не используется и закрыто крышкой 7, закрепленной гайками 8 на двух шпильках, ввернутых в корпус 4 муфты. На нижний фланец устанавливается штуцер 18 трубки отсасывания масла из полости муфты включения, который крепится к корпусу муфты при помощи двух винтов 19, ввертываемых в отверстия с резьбовыми футорками.

На переднем круглом фланце корпуса муфты 4 при помощи винтов 1 и шпилек 14 и 15, ввернутых в корпус, крепится крышка 2 муфты включения и спрямляющий аппарат. Для центрирования крышки 2 муфты относительно корпуса 4 фланец корпуса муфты имеет центрирующий буртик и три штифта 5, запрессованных в корпус. Между фланцами корпуса и крышки для уплотнения устанавливают резиновое уплотнительное кольцо 3.

Крышка и маслоотражатель муфты включения

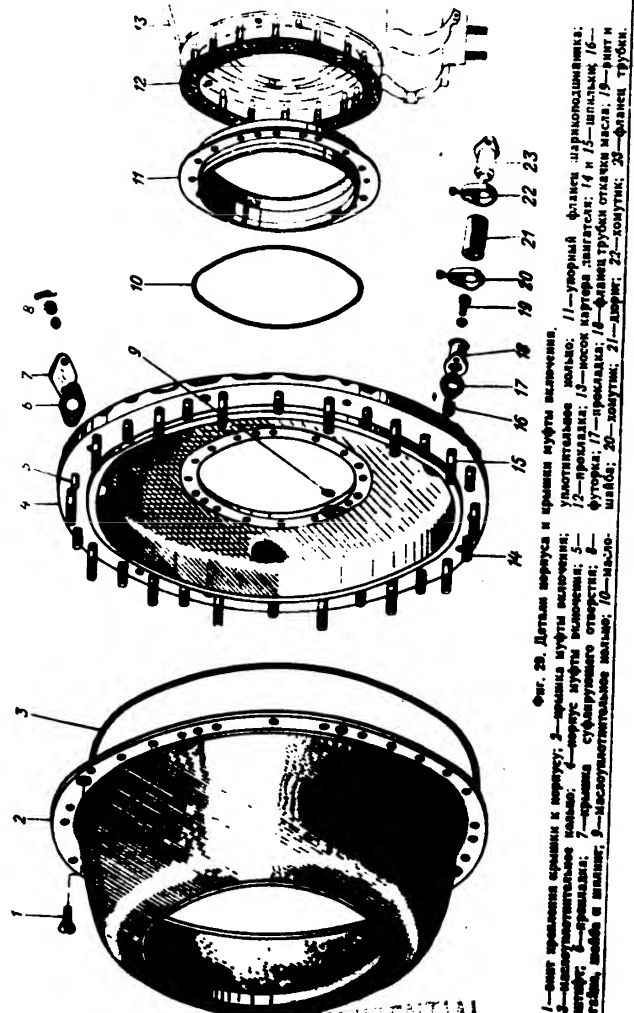
Крышка 2 (см. фиг. 29) муфты включения отлита из алюминиевого сплава и задним фланцем крепится к корпусу муфты 4, как указано выше.

Для прохода центрирующих штифтов 5 шпильки 14 и 15 и винты 1 крепления крышки 2 к корпусу муфты во фланце крышки имеются отверстия и соответствующая расточка, в которую входит центрирующий буртик корпуса муфты.

В передней части крышки муфты имеет внутреннюю расточку на корпус и фланец с конической поверхностью внутри крышки. Расточка и фланец в сочленении с маслоотражателем 1 (см. фиг. 31), вращающимся вместе с ротором вентилятора, образуют масляное уплотнение.

Маслоотражатель 1 — стальной, имеет внутренний фланец, которым он закрепляется между диском ротора вентилятора и корпусом фрикционной муфты.

Наружной конической поверхностью и внутренней поверхностью вогнутой части маслоотражатель с небольшим зазором находится в сочленении с конической поверхностью фланца крышки муфты включения и при вращении препятствует вытеканию масла из полости муфты. Между маслоотражателем и корпусом фрикционной муфты для уплотнения устанавливают паронитовую прокладку 11.



Фиг. 29. Детали корпуса и крышки муфты включения.
1 — винт крепления крышки к корпусу; 2 — крышка муфты включения; 3 — уплотнительное кольцо; 4 — корпус муфты включения; 5 — штифт; 6 — прокладка; 7 — крышка вентилятора; 8 — гайка; 9 — маслоуплотнительное кольцо; 10 — маслоуплотнительное кольцо; 11 — упорный фланец; 12 — паронитовая прокладка; 13 — носок картера двигателя; 14 и 15 — шпильки; 16 — шпилька; 17 — отверстие; 18 — отверстие; 19 — винт; 20 — винт; 21 — винт; 22 — винт; 23 — винт.

Представленный разрез муфты включения показан на чертеже продольного разреза двигателя (см. фиг. 214).

Корпус муфты включения

CONFIDENTIAL

Корпус 4 (фиг. 29) муфты включения отлит из магниевого сплава, устанавливается на корпус фланца носка картера и крепится совместно с упорным фланцем 11 и корпусом 15 (см. фиг. 32) поршня храповика на шпильках, ввернутых в носок картера. Последовательности соединения (справа сверху) — корпус 15, корпус 4, упорный фланец 11 (см. фиг. 32). Корпус 4 муфты (см. фиг. 29) и упорный фланец 11. Между упорным фланцем 11 и носком картера 13 устанавливают паронитовую прокладку 12. Между упорным фланцем и корпусом муфты устанавливается маслоуплотнительное резиновое кольцо 10, а для уплотнения масляного канала подвода масла под поршень храповика — маслоуплотнительное резиновое кольцо 9.

На заднем центральном фланце корпуса 4 муфты включения имеется шестнадцать отверстий для прохода шпилек крепления корпуса муфты к носку картера, три отверстия с резьбой для съёмника корпуса муфты с носка картера и одно отверстие с фрезеровкой для прохода масла под поршень храповика.

В верхней и нижней части корпуса 4 муфты включения имеются отверстия с фланцами. Верхнее отверстие, предусмотренное для суфлирования полости муфты, не используется и закрыто крышкой 7, закрепленной гайками 8 на двух шпильках, ввернутых в корпус 4 муфты. На нижний фланец устанавливается штуцер 13 трубки откачки масла из полости муфты включения, который крепится к корпусу муфты при помощи двух винтов 19, ввертываемых в отверстия с резьбовыми футорками.

На переднем круглом фланце корпуса муфты 4 при помощи винтов 1 и шпилек 14 и 15, ввернутых в корпус, крепится крышка 2 муфты включения и спрямляющий аппарат. Для центрирования крышки 2 муфты относительно корпуса 4 фланец корпуса муфты имеет центрирующий буртик и три штифта 5, запрессованных в корпус. Между фланцами корпуса и крышки для уплотнения устанавливают резиновое уплотнительное кольцо 3.

Крышка и маслоотражатель муфты включения

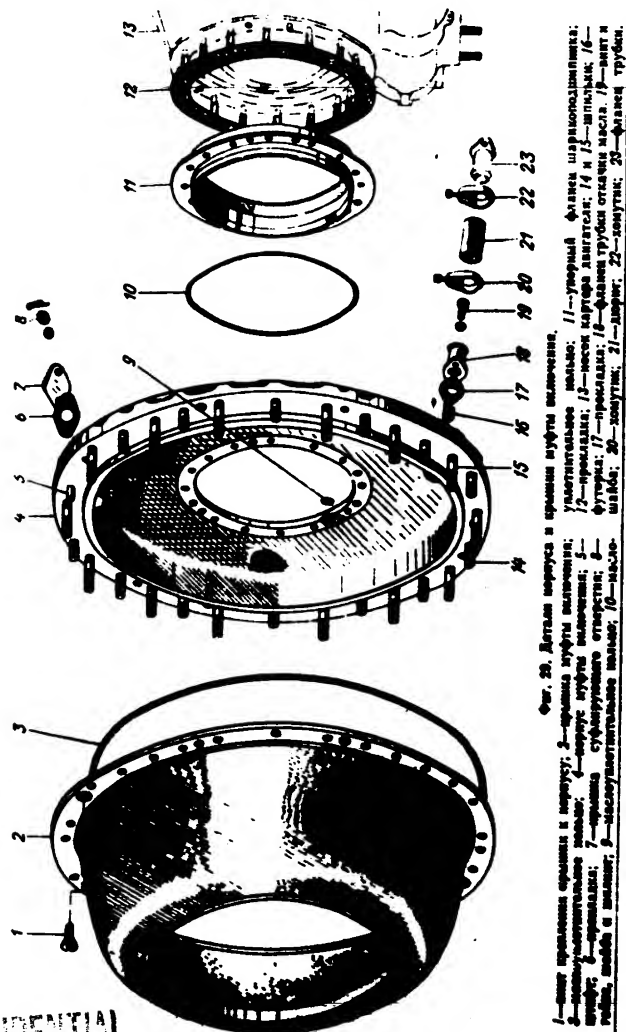
Крышка 2 (см. фиг. 29) муфты включения отлита из алюминиевого сплава и задним фланцем крепится к корпусу муфты 4, как указано выше.

Для прохода винтов 1 и шпилек 14 и 15 в крышке 2 муфты имеются отверстия с фланцами. Внутренняя расточка, в которую входит центрирующий буртик корпуса муфты.

С передней части крышки муфты имеет внутреннюю расточку на корпус и фланец с конической поверхностью внутри крышки. Расточка и фланец в сочленении с маслоотражателем 1 (см. фиг. 31), вращающимся вместе с ротором вентилятора, образуют масляное уплотнение.

Маслоотражатель 1 — стальной, имеет внутренний фланец, которым он закрепляется между диском ротора вентилятора и корпусом фрикционной муфты.

Наружной конической поверхностью и внутренней поверхностью вогнутой части маслоотражателя с небольшим зазором находится в сочленении с конической поверхностью фланца крышки муфты. При вращении крышки муфты вытесняется масло из полости муфты. Между маслоотражателем и корпусом фрикционной муфты для уплотнения устанавливается паронитовая прокладка 11.



CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL**Упорный фланец шарикоподшипника**

Упорный фланец 11 (см. фиг. 29) шарикоподшипника — стальной, устанавливается на шпильках переднего фланца носка картера и служит для ограничения осевого перемещения переходного вала и уплотнения масляной полости под поршнем хrapовника.

Торцем внутреннего буртика в задней части упорный фланец упирается в наружное кольцо шарикоподшипника, зажимая его во втулке носка картера. К внутренней цилиндрической цементированной поверхности упорного фланца прилегает чугунное маслоступительное кольцо поршня хrapовника.

По окружности упорный фланец имеет шестнадцать отверстий для прохода шпилек крепления его к носку картера, отверстие для прохода фиксирующего штифта, отверстие для прохода маслоступительной втулки и два отверстия с резьбой для съемника фланца с носка картера. Против отверстия для прохода маслоступительной втулки в передней части упорного фланца 11 выфрезерована канавка для прохода масла под поршень 10 (см. фиг. 32) хrapовника.

Переходный вал муфты включения

Переходный вал 9 (фиг. 30) муфты включения — пустотелый, изготовлен из поковки хромоникельмолибденовой стали, термически обработанный.

Переходный вал соединен шлицами с коленчатым валом и служит для передачи, через фрикционную или кулачковую муфты, крутящего момента от коленчатого вала на вал несущего винта.

В полость переходного вала со стороны заднего его конца запрессованы: передняя втулка 11, законтrenная стопором 8, труба 12, законтrenная стопором 14, и задняя втулка 13, законтrenная стопором 10.

Стальные, залитые по внутренней поверхности свинцовистой бронзой втулки 11 и 13 являются опорами переходного вала на носке коленчатого вала двигателя. На наружной цилиндрической поверхности передней втулки 11 имеется продольная канавка для прохода масла к подшипнику скольжения.

Труба 12, изготовленная из магниевого сплава, уплотняется в переходном вале цилиндрическими поясками, расположенными на концах трубы. Между переходным валом и средней частью трубы с продольными и кольцевыми канавками образуются каналы для прохода масла во фрикционную муфту.

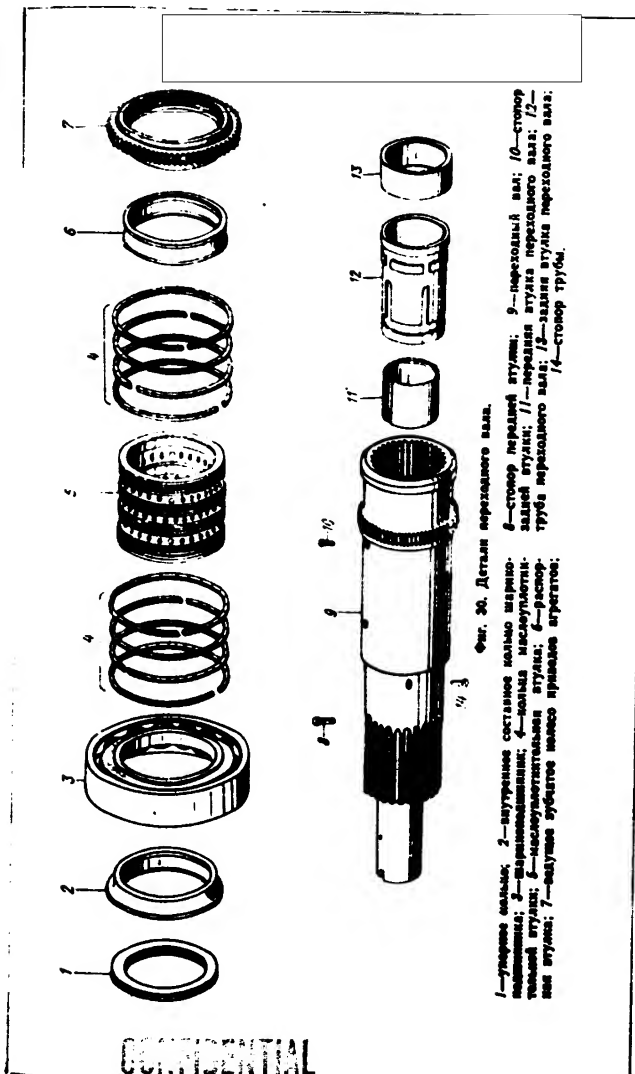
В задней части переходный вал имеет внутреннюю, с оцинкованной поверхностью, эвольвентные шлицы, которыми он в нагретом состоянии устанавливается на шлицы передней части коленчатого вала.

На наружной поверхности переходный вал имеет: буртик со шлицами для установки ведущего зубчатого колеса 7 приводов агрегатов, установленных на носке картера двигателя; цилиндрическую хромированную часть для установки распорной втулки 6, маслоступительной втулки 5 и шарикоподшипника 3; цилиндрическую хромированную часть и шлицевую втулку 20 (см. фиг. 33); цилиндрическую хромированную часть, на которой установлены упорное кольцо 18 шлицевой втулки 20, регулирующее кольцо 17, шарикоподшипник 15 и опора скольжения 14.

Переходный вал имеет четыре радиальных отверстия, сообщающие внутреннюю его полость с наружной поверхностью. Два отверстия расположены в месте установки маслоступительной втулки 5 (см. фиг. 30), из которых первое, считая от шлицевого буртика вала, служит для перекачки масла из переднего масляного насоса во внутреннюю полость переходного вала, соединенную с основной маслоструйкой двигателя.

38

25X1



Фиг. 30. Детали переходного вала.

1—передняя втулка; 2—внутренняя втулка; 3—шарикоподшипник; 4—кольцо маслоступительной втулки; 5—маслоступительная втулка; 6—распорная втулка; 7—зубчатое колесо привода агрегатов; 8—стопор; 9—переходный вал; 10—стопор; 11—передняя втулка переходного вала; 12—труба переходного вала; 13—задняя втулка; 14—стопор; 15—шарикоподшипник; 16—кольцо маслоступительной втулки; 17—регулирующее кольцо; 18—защелка; 19—опора; 20—втулка.

CONFIDENTIAL

39

CONFIDENTIAL

и второе — для подвода масла под поршень фрикционной муфты. Одно отверстие расположено в месте установки ведущего диска 10 (см. фиг. 31) и служит для подвода масла под поршень фрикционной муфты. Одно отверстие расположено в месте установки опоры скольжения 14 (см. фиг. 33) и служит для подвода масла под втулку подшипника скольжения.

В передней части переходного вала имеет два торцевых паза, в которые входят внутренние выступы опоры скольжения, предотвращающие ее от проворачивания. В передней части переходного вала имеется внутренняя резьба для съемника переходного вала с коленчатого вала.

Переходный вал и смонтированные на нем детали зажимаются стяжным болтом 3, который ввертывается в резьбовую втулку носка передней части коленчатого вала.

Маслоуплотнительная втулка переходного вала

Маслоуплотнительная втулка 5 (см. фиг. 30) переходного вала 9 изготовлена из высококачественной стали и азотирована.

На внутренней цилиндрической поверхности втулки имеется три кольцевых канавки, а на наружной — однанадцать кольцевых канавок. Три наружные канавки, имеющие большую ширину, расположены против внутренних канавок и соединены с ними радиальными отверстиями, образуя каналы для прохода масла в полость переходного вала. В остальные восемь наружных канавок устанавливаются бронзовые маслоуплотнительные кольца 4, которые наружной рабочей поверхностью прилегают к втулке носка картера и создают уплотнение между образовавшимися каналами для прохода масла.

Ведущий диск фрикционной муфты

Ведущий диск 10 (см. фиг. 31) фрикционной муфты изготовлен из поковки хромоникельмолибденовой стали и имеет диск и цилиндрический хвостовик, выполненные за одно целое.

Внутренней цилиндрической расточкой хвостовика и 25-ю внутренними шлицами в передней части ведущий диск устанавливается на переходный вал 9 (см. фиг. 30). На внутренней цилиндрической поверхности хвостовика проточены две кольцевые канавки, соединенные продольной канавкой, из которых одна (задняя) совпадает с радиальным отверстием в переходном вале, а другая расположена на выходе шлица, из которых три шлица срезаются. Канавки и срезанные шлицы образуют канал для прохода масла из полости переходного вала к ведущему диску.

К фланцу ведущего диска крепится при помощи болтов 17 (фиг. 31), контролируя замками 16, корпус 5 фрикционной муфты. Для прохода болтов и для центрирования корпуса 5 муфты относительно диска 10 фланец имеет шестнадцать отверстий и центрирующий выступ. Центрирующий выступ, выполненный определенной высоты ($7 \pm 0,1$ мм), одновременно ограничивает величину ($4-4,5$ мм) хода поршня 7 фрикционной муфты.

Кроме центрирующего выступа, в передней части ведущего диска 10 имеется цилиндрический выступ с проточенной канавкой по наружной цилиндрической поверхности. В канавку устанавливается маслоуплотнительное кольцо 18, которое наружной цилиндрической поверхностью прилегает к внутренней поверхности поршня 7 фрикционной муфты и препятствует утечке масла из-под поршня.

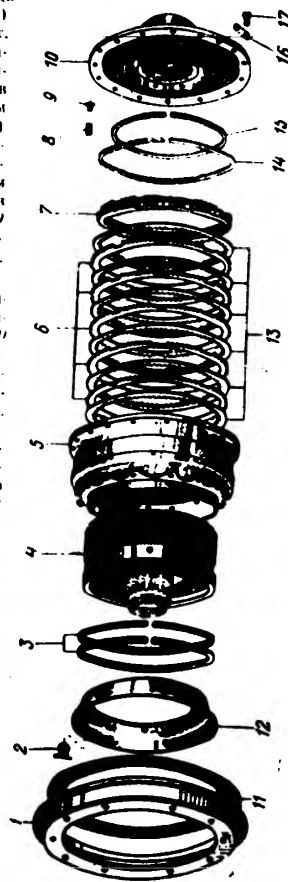
В передней части ведущего диска 10 имеется восемь выступов с от-

верстиями для прохода тяги 2 (см. фиг. 32), соединяющих нажимную обойму 4 с храповиком 19 (см. фиг. 33). Тяги со стороны храповика имеют выточки для установки поперечных пружин. Между выступами в диске просверлено восемь отверстий для прохода упоров 20 (см. фиг. 32) храповика 19 (см. фиг. 33), закрепленных в нажимной обойме. На выступающие концы упоров из отверстий в ведущем диске 10 (см. фиг. 31) устанавливаются наконечники 9 упоров с пружинами 8. Пружины одним концом упираются через буртики наконечников 9 в ведущий диск 10, а другим — в храповик 19 (см. фиг. 33).

Со стороны цилиндрической поверхности фланца в ведущем диске 10 (см. фиг. 31) просверлены радиальные отверстия, выходящие в места срезаемых внутренних шлиц. Наружу эти отверстия закрыты пробками, а перпендикулярно им просверлены отверстия в диске со стороны полости между центрирующим выступом фланца и выступом с кольцевой канавкой. Образовавшиеся каналы служат для прохода масла из переходного вала по канавкам хвостовика диска и срезанным шлицам под поршень 7 фрикционной муфты.

Для отвода масла, просочившегося из-под поршня фрикционной муфты через маслоуплотнение в ведущем диске 10 имеются четыре наклонных отверстия, сообщающие периферийную полость диска, расположенную ближе к центру выступа с канавкой, с задней полостью.

Для избежания надкряса внутренняя поверхность хвостовика ведущего диска и шлицы соединяются, а для чистоты поверхности отверстий для пружин, тяг, упоров и опорные поверхности ведущего диска — азотируются.



Фиг. 31. Детали фрикционной муфты.

1—корпус; 2—рычаг; 3—шпилька рычага; 4—бушунга шпильки рычага; 5—корпус фрикционной муфты; 6—диск фрикционной муфты; 7—поршень; 8—пружина; 9—кончик шпильки рычага; 10—ведущий диск; 11—шпилька ведущего диска; 12—бушунга шпильки ведущего диска; 13—шпилька ведущего диска; 14—бушунга шпильки ведущего диска; 15—шпилька ведущего диска; 16—бушунга шпильки ведущего диска; 17—шпилька ведущего диска; 18—бушунга шпильки ведущего диска; 19—храповик; 20—шпилька храповика.

CONFIDENTIAL

Корпус фрикционной муфты

CONFIDENTIAL

Корпус 5 (см. фиг. 31) фрикционной муфты изготовлен из стальной поковки и термически обработан.

Задним фланцем, имеющим отверстия с резьбой, корпус 5 крепится к ведущему диску 10 фрикционной муфты. К переднему фланцу корпуса, имеющему отверстия с резьбой, крепится маслоотражатель 1, диск ротора вентилятора и обтекатель. Для центрирования диска ротора вентилятора корпус 5 фрикционной муфты имеет цилиндрический выступ.

В передней части корпуса фрикционной муфты сделана внутренняя цилиндрическая расточка с внутренним буртиком в передней части. К цилиндрической поверхности прилегают маслоуплотнительные кольца 3 переходной муфты 4, а буртик препятствует выбиванию масла в соединении.

Со стороны заднего фланца корпус фрикционной муфты имеет цилиндрическую расточку, внутренние шлицы эвольвентного профиля и внутреннюю кольцевую канавку в конце шлиц. К внутренней цилиндрической поверхности корпуса прилегает маслоуплотнительное кольцо 14, установленное на поршне 7, перемещающемся в корпусе в осевом направлении. С внутренними шлицами корпуса стальные диски 6, перемещающиеся в осевом направлении, соединяются наружными шлицами.

Для выхода масла из полости корпуса 5 фрикционной муфты, которое может просочиться через зазоры маслоуплотнительных колец 14 и 15, поршня 7 фрикционной муфты, в корпусе имеется ряд радиальных отверстий. Расположенные по окружности малого диаметра корпуса 5 двенадцать отверстий служат для выхода масла из полости между дисками фрикционной муфты 6 и 13 и маслоуплотнительными кольцами 3 переходной муфты 4 шлицевой обоймы 5 (см. фиг. 33). Расположенные по окружности большого диаметра корпуса двенадцать отверстий служат для выхода масла из кольцевой внутренней канавки в конце внутренних шлиц корпуса. Расположенные по окружности корпуса четыре отверстия служат для выхода масла из полости размещения дисков. Кроме того, в задней части корпуса имеется одно радиальное отверстие для выхода масла из-под поршня 7 (см. фиг. 31) для уменьшения давления на поршень от центробежных сил масла.

Для повышения износостойкости внутренние цилиндрические поверхности корпуса фрикционной муфты азотированы.

Поршень и диски фрикционной муфты

Шесть металлокерамических дисков 13 (см. фиг. 31), пять стальных дисков 6 (устанавливаются между металлокерамическими) и поршень 7 с маслоуплотнительным кольцом 14 монтируются в корпусе фрикционной муфты 5.

Поршень 7, изготовленный из стальной поковки, на наружной цилиндрической поверхности имеет кольцевую канавку для установки маслоуплотнительного чугунного кольца 14 и 186 наружных шлиц, из которых 31 шлиц срезан для свободного соединения с внутренними шлицами корпуса.

Передняя гладкая азотированная поверхность поршня предназначена для плотного прилегания к металлокерамическому диску.

На внутренней цилиндрической поверхности поршня имеется кольцевая канавка, соединенная 31 радиальными отверстиями с наружной поверхностью в местах среза шлиц. К внутренней цилиндрической азотированной поверхности поршня прилегает чугунное маслоуплотнительное кольцо 16 ведущего диска 10. Радиальные отверстия служат для выхода масла из корпуса фрикционной муфты.

Металлокерамика

Диски 10 имеют внутренние шлицы, которыми диски соединяются с переходной муфтой 4. Плоскими поверхностями металлокерамические диски соприкасаются со стальными дисками, а крайние диски одной стороной соприкасаются с поршнем и корпусом.

Стальные диски 6 имеют наружные эвольвентные шлицы, которыми диски соединяются с корпусом 5 фрикционной муфтой. В семи местах по окружности шлицы на дисках срезаны и образуют каналы для выхода масла из полости корпуса. Плоскими шлифовальными поверхностями стальные диски соприкасаются с металлокерамическими дисками.

Переходная муфта

Переходная муфта 4 (см. фиг. 31) изготовлена из стальной поковки и внутренним фланцем крепится, совместно с экраном 12, к шлицевой обойме 5 (см. фиг. 33) кулачковой муфты.

В передней части переходной муфты имеет наружный цилиндрический пояс с двумя кольцевыми канавками для установки чугунных маслоуплотнительных колец 3 (см. фиг. 31), а в задней части — 153 наружные шлицы эвольвентного профиля для соединения с металлокерамическими дисками 13.

Внутри переходная муфта 4 имеет фланец в виде девяти выступов — отверстий для прохода болтов 6 (см. фиг. 33) крепления муфты к шлицевой обойме 5 и цилиндрическую расточку для центрирования шлицевой обоймы. В муфте 4 (см. фиг. 31) просверлены радиальные отверстия, совпадающие с отверстиями в шлицевой обойме 5 (см. фиг. 33), которые служат для выхода масла из полости корпуса фрикционной муфты 5 (см. фиг. 31).

Шлицевая обойма кулачковой шайбы, переходная муфта 4 и экран 12 соединяются между собой болтами, при этом головки болтов 6 (см. фиг. 33) располагаются внутри шлицевой обоймы, а гайки 2 (см. фиг. 31) — внутри экрана. Стальной экран 12 в соединении с внутренним буртиком корпуса фрикционной муфты образует лабиринт, который устраняет выбивание масла и препятствует попаданию пыли и песка к маслоуплотнительным кольцам 3 переходной муфты 4.

Корпус поршня храповика кулачковой муфты

Корпус 15 (фиг. 32) поршня 10 храповика кулачковой муфты изготовлен из стальной поковки, устанавливается на малый фланец корпуса 4 (см. фиг. 29) муфты включения и крепится на шпильках переднего фланца носка картера. Между фланцами для уплотнения устанавливаются паронитовая прокладка 16 (см. фиг. 32).

В задней части корпуса поршня храповика имеет фланец с отверстиями для прохода шпилек крепления корпуса к носку картера и внутренние шлицы для соединения и свободного перемещения в осевом направлении поршня храповика. Два противоположных шлица в корпусе поршня храповика срезаны и в соединении корпуса с поршнем образуют каналы подвода масла под поршень 10 храповика. Для улучшения прохода масла под поршень храповика шлицы имеют срезы по торцу и дополнительно выфрезерованные четыре канавки.

В передней части корпус поршня храповика имеет внутреннюю цилиндрическую расточку, к поверхности которой прилегает чугунное маслоуплотнительное кольцо 11 поршня 10, который перемещается в осевом направлении.

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL**Поршень храповика кулачковой муфты**

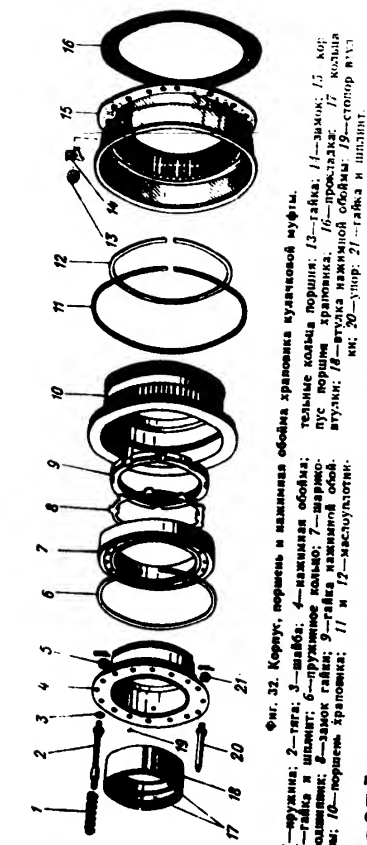
Поршень 10 храповика кулачковой муфты изготовлен из стальной поковки и представляет собой диск с удлиненной ступицей. На наружной цилиндрической поверхности диска имеется кольцевая канавка для установки чувствительного маслоуплотнительного кольца 12.

На наружной поверхности ступицы поршня храповика выполнены кольцевой пояс продольных шлиц, которыми поршень свободно соединяется с корпусом 15, и кольцевой канавкой для установки чувствительного маслоуплотнительного кольца 12, препятствующего утечке масла из-под поршня.

Внутри ступицы поршня 10 храповика сделана цилиндрическая расточка с внутренним кольцевым выступом в задней части и проточена кольцевая канавка. Расточка служит для помещения шарикоподшипника 7 нажимной обоймы 4, а в канавку устанавливаются пружинное кольцо 6, фиксирующее наружное кольцо подшипника в поршне храповика.

Нажимная обойма храповика кулачковой муфты

Нажимная обойма 4 (см. фиг. 32) передает усилие от поршня 10 храповика через упоры 20 и наконечники 9 (см. фиг. 31) упора храповику 19 (см. фиг. 33) кулачковой муфты для сцепления со шлицевой обоймой 5.



Фиг. 32. Корпус, поршень и нажимная обойма храповика кулачковой муфты.
1—муфта; 2—пружина; 3—упор; 4—нажимная обойма; 5—шлицевая обойма; 6—пружинное кольцо; 7—шарикоподшипник; 8—пружина; 9—наконечник упора; 10—поршень; 11—шлицевая обойма; 12—маслоуплотнительное кольцо; 13—шлицевая обойма; 14—шлицевая обойма; 15—шлицевая обойма; 16—шлицевая обойма; 17—шлицевая обойма; 18—шлицевая обойма; 19—храповик; 20—упор; 21—шлицевая обойма.

Нажимная обойма 4 (см. фиг. 32) имеет по окружности фланца шестнадцать отверстий, из которых восемь отверстий для крепления упоров 20 и восемь отверстий для крепления тяг 2. На тяги надеты пружины 1, назначение которых — отжимать обойму 4, а с ней и поршень 10 храповика, в исходное положение. Сжатие пружины регулируется шайбами 3, которые надеваются на тяги под пружины 1.

Упоры 20 и тяги 2 крепятся к фланцу нажимной обоймы гайками 5 и 21, которые контраются шлицевыми.

На упоры 20 надеты стальные наконечники 9 (фиг. 31), на которые установлены нажимные пружины 8, назначение которых — создать эла-

25X1

стичность соприкосновения поршня 10 (см. фиг. 32) кулачковой муфты.

В центральное отверстие нажимной обоймы 4 (см. фиг. 32) запрессована стальная втулка 18 и зафиксирована от проворачивания стопором 19. В две кольцевые проточки втулки 18, имеющие сечение в форме «ласточки хвоста», завальцованы две ленты 17 из твердокатаной бронзы, выполняющие роль подшипников скольжения.

Хвостовик нажимной обоймы 4 имеет цилиндрическую поверхность с наружной резьбой на конце. На хвостовик устанавливается шарикоподшипник 7.

Осевое перемещение внутреннего кольца подшипника 7 на нажимной обойме 4 ограничивается буртиком, расположенным со стороны наружных обоймы, и гайкой 9, которая насаживается на хвостовик обоймы и фиксируется замком 8.

Внутренняя поверхность буртика обоймы и поверхность под внутреннее кольцо шарикоподшипника цементированы.

Шлицевая втулка храповика кулачковой муфты

Шлицевая втулка 20 (фиг. 33) храповика 19 кулачковой муфты изготовлена из цементируемой стали и имеет 32 наружных и 25 внутренних шлиц.

Внутренними шлицами втулка соединяется с переходным валом 21, а наружными — с храповиком 19. Поверхности наружных и внутренних шлиц цементированы, а после окончательной механической обработки — шлифованы.

Храповик кулачковой муфты

Храповик 19 (см. фиг. 33) кулачковой муфты изготовлен из поковки высококачественной цементируемой стали, термически обработан и служит для жесткого соединения переходного вала 21 со шлицевой обоймой 5.

В передней части диска храповика 19 имеет торцевые кулачки для соединения с кулачками шлицевой обоймы 5. Соприкасающиеся поверхности кулачков храповика цементированы.

Ступица храповика имеет внутренние эвольвентные шлицы, которыми храповик соединяется со шлицевой втулкой 20.

В диске храповика просверлены сквозные отверстия для прохода тяг 2 (см. фиг. 32) и выфрезерованы гнезда для установки пружин упоров 8 (см. фиг. 31).

Шлицевая обойма

Шлицевая обойма 5 (см. фиг. 33) изготовлена из поковки высококачественной цементируемой стали и термически обработана.

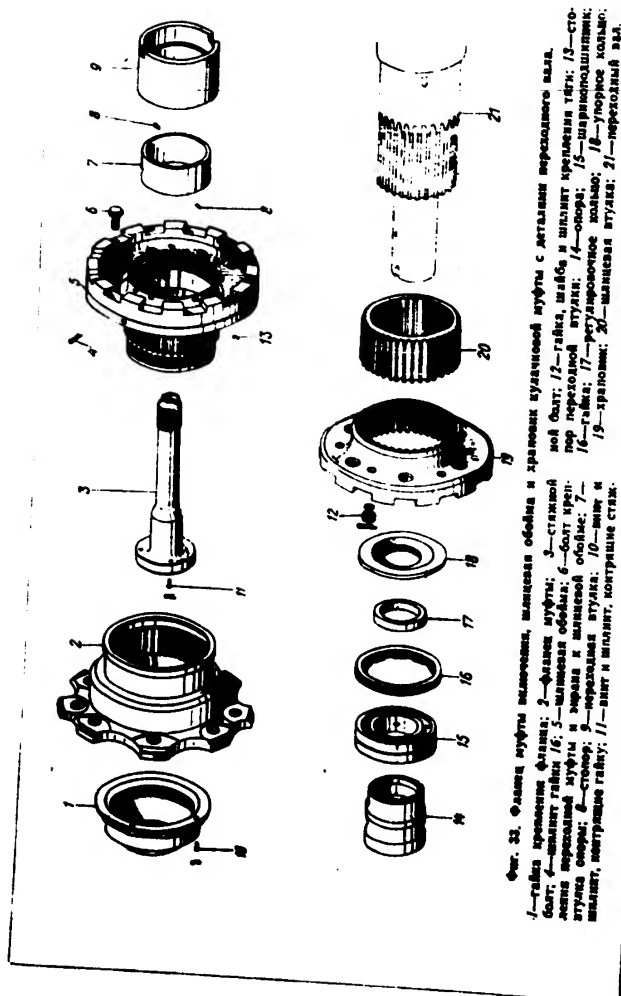
В задней части диска шлицевая обойма имеет торцевые кулачки для соединения с кулачками храповика 19. Стенка кулачков, обращенная по ходу вращения, выполнена наклонной, что обеспечивает лучшую сцепляемость с кулачками храповика. Поверхности кулачков (торцевые, боковые и впадины) цементированы.

В диске шлицевой обоймы просверлены девять отверстий для прохода болтов 6 крепления обоймы к переходной муфте 4 (см. фиг. 31).

Передняя часть ступицы шлицевой обоймы имеет удлиненный хвостовик, на наружной поверхности которого имеется резьба и продольные шлицы для соединения с фланцем 2 (см. фиг. 33) муфты выключения.

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL



В отверстие буртик и внутреннюю резьбу в задней части, запрессована переходная втулка 9 с запрессованной в нее стальной втулкой 7, внутренняя поверхность которой залита свинцовистой бронзой, и шарикоподшипник 15. От осевого перемещения переходная втулка 9 и шарикоподшипник 15 закрепляются гайкой 16, имеющей наружную резьбу. Гайка контрится шплинтом 4 к ступице шлицевой обоймы. Стальная втулка 7 и переходная втулка 9 от проворачивания контрятся стопорами 8 и 13.

Для отвода масла из полости корпуса 5 (см. фиг. 31) фрикционной муфты в венце шлицевой обоймы 5 (см. фиг. 33) просверлены три радиальных отверстия.

Упорное кольцо

Упорное кольцо 18 (см. фиг. 33), изготовленное из стальной поковки, устанавливается на переходный вал 21, является упором шлицевой втулки 5 от осевого перемещения и уплотняет канал подвода масла под поршень 7 (см. фиг. 31) фрикционной муфты.

Торцевые опорные поверхности упорного кольца цементированы, а затем лапнированы. Остальные поверхности кольца омеднены.

Отверстие в упорном кольце 18 (см. фиг. 33) на длине 8—8,5 мм от переднего торца выполнено с небольшим конусом с таким расчетом, что после затяжки установленных на переходный вал 21 деталей отверстие примет цилиндрическую форму.

Опора подшипника

Опора 14 (см. фиг. 33) подшипника напрессовывается на переходный вал 21 и от проворачивания фиксируется двумя внутренними выступами в переднем конце, которые входят в торцевые пазы переходного вала.

По наружной цилиндрической поверхности опоры 14 работает скользящий подшипник ступицы шлицевой обоймы. На внутренней поверхности опоры сделаны две кольцевые проточки, соединенные продольной канавкой, против передней из них в опоре просверлено радиальное отверстие, которые образуют канал подвода масла из полости переходного вала к подшипнику.

В переднем торце опоры просверлено десять глухих отверстий для винта 11, контрящего стяжной болт 3.

Передняя торцевая поверхность и наружная цилиндрическая поверхность опоры 14 цементированы, а посадочные поверхности внутреннего диаметра и выступов — омеднены.

Стяжной болт

Стяжной болт 3 (см. фиг. 33) — пустотелый, изготовлен из стальной поковки, термически обработан и заворачивается в резьбовую втулку носка передней части коленчатого вала. Резьба болта 30X1,5 мм, длина резьбовой части 35 мм.

Стяжной болт закрепляет от осевого перемещения все детали, смонтированные на переходном валу 21.

Головка стяжного болта представляет собой круглый фланец, с цементированной и полированной опорной поверхностью и внутренними шлицами под ключ.

На наружной поверхности головки болта выфрезерованы два паза, в которых расположены отверстия с резьбой 4X0,7 мм для винтов 11, контрящих болт от вывертывания.

CONFIDENTIAL

Фланец муфты включения

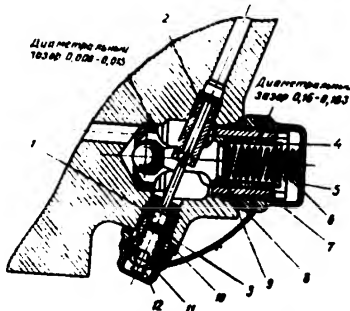
CONFIDENTIAL

Фланец 2 (см. фиг. 33) муфты включения служит для передачи крутящего момента от коленчатого вала двигателя через соединительный вал с эластичными муфтами к валу несущего винта вертолета. Фланец изготовлен из хромоникельматриценовой стали и имеет удлиненную ступицу с внутренними эвольвентными шлицами, которыми он соединяется со шлицевой обоймой 5 фрикционной муфты. Поверхности шлиц фланца 2 муфты включения осевинцовываются. Передняя торцевая поверхность ступицы фланца имеет десять глухих отверстий для винта 10, контрящего колпачковую гайку 1. Равномерно расположенные по окружности фланца 2 восемь отверстий диаметром 16,5 мм служат для прохода болтов, соединяющих фланец муфты с соединительным валом.

От осевого перемещения фланец муфты включения закрепляется колпачковой гайкой 1, которая наворачивается на резьбу шлицевой обоймы 5 и контрится винтом 10, конец которого входит в глухое отверстие ступицы фланца муфты.

Жиклер переменного сечения

Для избежания резкого включения фрикционной муфты, что может вызвать перегрузку ее деталей, подвод масла под поршень фрикционной



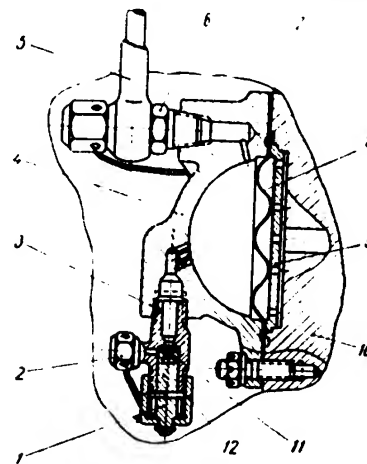
Фиг. 33а. Жиклер переменного сечения.
1—игла; 2—штулка (жиклер); 3—переходная втулка; 4—обратный клапан; 5—колпачок; 6—пружина; 7—корпус обратного клапана; 8—прокладка; 9—шайба; 10—прокладка; 11—наклонная гайка; 12—замок иглы.

муфты ограничивается жиклером переменного сечения, установленным в носке картера.

Жиклер переменного (регулируемого) сечения состоит из втулки 2 (фиг. 33а) с осевым отверстием (жиклером), ввернутой на резьбе в канал носка картера, и иглы 1, имеющей резьбу на штоке и ввернутой в переходную втулку 3 носка картера. Конусный конец иглы входит в отверстие втулки 2 и ввертыванием или вывертыванием ее прикрывает или открывает отверстие во втулке, изменяя сечение жиклера для прохода масла под поршень 7 (см. фиг. 31) фрикционной муфты.

Для уменьшения ко... манометра замер давления масла во фрикционной и кулачковой муфтах включения и в носке картера производят через маслоразделитель.

Маслоразделитель (фиг. 34) состоит из крышки 4 со штуцерами 3 и 6, резиновой мембраны 8 и опорной пластинки 9.



Фиг. 34. Маслоразделитель (разрез).

1—шток; 2—гайка (заглушка) штуцера для опрессовки маслоразделителя; 3—штуцер; 4—крышка маслоразделителя; 5—трубка; 6—штуцер; 7—прокладка; 8—мембрана; 9—опорная пластинка; 10—носка картера; 11—пята (резина); 12—гайка штока.

Опорная пластинка и мембрана зажимаются между фланцем носка картера и крышкой маслоразделителя, которая крепится на шпильках, ввернутых в носок картера. Между фланцами носка картера и крышки устанавливают прокладку 7.

Полость крышки маслоразделителя через канал в штуцере 3 заполняют незамерзающей жидкостью, после чего канал в штуцере перекрывают резиновой платой 11 штока 1 с гайкой 12.

Давление масла в муфте включения передается, через канал в носке картера и отверстия в опорной пластинке, на мембрану 8 и через незамерзающую жидкость в полости крышки 4, в штуцере 6 и трубке 5 — к манометру.

3. УПРАВЛЕНИЕ МУФТОЙ ВКЛЮЧЕНИЯ

Общие сведения

Управление муфтой включения производится при помощи электромагнитных золотниковых переключателей, установленных на фланцах носка картера двигателя.

Переключатель состоит из двух катушек, внутри которых находится подвижный сердечник, связанный со штоком золотника. Одна катушка при

CONFIDENTIAL

[illegible]

Фиг. 35. Схема управления муфтой включения

25X1

[illegible]

Фиг. 35. Схема управления муфтой включения.

395. 1745

● 注意

1944

[illegible]

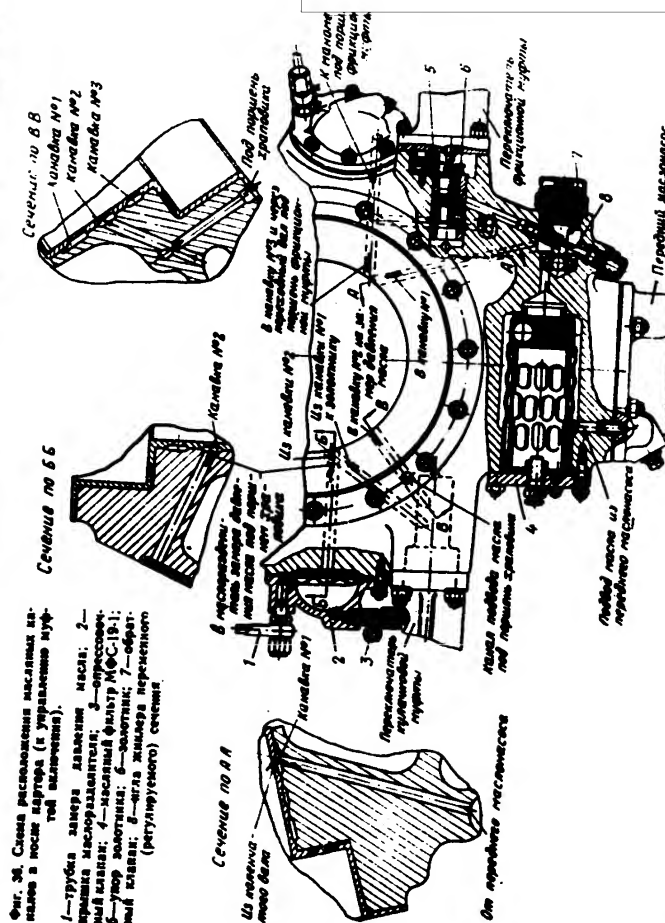
Фиг. 26. Схема управления муфтой выключения.

Изменение направления масла по каналам носка картера осуществляется осевым перемещением золотников, связанных с сердечниками

Изменение направления масла по каналам насоса осуществляется осевым перемещением золотников, связанных с сердечниками

25X1

CONFIDENTIAL



Фиг. 38. Схема расположения масляных каналов в носке патрера (к управлению муфтами шпинделя).

CONFIDENTIAL

при срабатывании оборотов трансмиссии вертолета с оборотами номинальными, не выключая фрикционную муфту, выключить муфту, переводя переключатель управления муфтой в положение III (см. фиг. 35), и одновременно нажать кнопку

CONFIDENTIAL

включения тока на 1,5—2 сек. Ток, проходя через катушки переключателя, переместит золотник внутрь носка картера.

Масло из задней кольцевой проточки, расположенной под масляраспределительной втулкой носка картера (канавка № 1), — см. фиг. 35, в центре сверху — через кольцевые полости золотника и отверстия втулки поступит в канал носка картера по пути к канавке № 2, откуда по пазу корпуса 4 (см. фиг. 29) муфты включения и каналу в шлицевом соединении попадает под поршень храповика 10 (см. фиг. 32) кулачковой муфты. Одновременно по каналам носка масло поступает в канавку № 2 (см. фиг. 35, в центре, сверху) и затем к приборам для замера давления.

Поршень храповика 10 (см. фиг. 32) кулачковой муфты, перемещаясь под действием масла, передвинет соединенную с ним через шарикоподшипник 7 нажимную обойму 4. Упоры 20 храповика через пружины 8 (см. фиг. 31) с наконечниками 9 передвинут храповик 19 (см. фиг. 33) вперед на сцепление со шлицевой обоймой 5. Храповик, поджимаемый пружинами, войдет своими кулачками в пазы шлицевой обоймы, и произойдет включение кулачковой муфты. Сжатые пружины обеспечивают плотное прилегание храповика к шлицевой обойме.

Дать поработать двигателю в течение одной минуты при включенных кулачковой и фрикционной муфтах, а затем выключить фрикционную муфту.

Выключение фрикционной и кулачковой муфт

Для выключения фрикционной муфты перевести переключатель управления муфтой из положения III в положение IV и нажать кнопку включения тока на 1,5—2 сек. Это положение переключателя соответствует выключению фрикционной муфты при включенной кулачковой муфте (см. фиг. 35, внизу, справа) — канал подвода масла под поршень фрикционной муфты соединится через золотник с каналом слива масла в носок картера.

Для выключения кулачковой муфты перевести переключатель управления муфтой из положения IV в положение I и нажать кнопку включения тока на 1,5—2 сек.

Ток, проходя через катушку переключателя, переместит золотник, прекращая доступ масла под поршень 10 (см. фиг. 32) храповика кулачковой муфты, соединит канал подвода масла под поршень храповика с каналом для слива масла, при этом возвратные пружины 1 (см. фиг. 32) и 8 (см. фиг. 31) передвинут нажимную обойму с поршнем храповика в исходное положение, рассоединят храповик 19 (см. фиг. 33) со шлицевой обоймой 5 и произойдет отключение коленчатого вала двигателя от трансмиссии вертолета.

Глава IV

КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ ДВИГАТЕЛЯ

1. КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ

Коленчатый вал двигателя (фиг. 37) изготовлен из поковок хромоникельмолибденовой стали и состоит из трех основных частей: передней части с передней шатунной шейкой вала; задней части с задней шатунной шейкой вала и средней части, несущей средний опорный роликоподшипник и соединяющей все три части вала в одно целое с помощью двух стяжных болтов. Шатунные шейки расположены под углом 180° одна к другой.



Фиг. 37. Коленчатый вал с качающимися маятниковыми противовесами (собранный).

Для обеспечения надежного соединения передней 5 (см. фиг. 39), средней 27 и задней 41 частей коленчатого вала места их сопряжения травятся азотной кислотой и обезжириваются, а стяжные болты 16 затягиваются с большим усилием. Степень затяжки болтов определяется увеличением длины (вытяжкой) болта в затянутом состоянии по сравнению с первоначальной длиной (вытяжка у переднего болта $0,26 \pm 0,02$ мм, у заднего $0,24 \pm 0,02$ мм).

Окончательная обработка всех шеек вала выполняется на собранном вале при затянутых стяжных болтах.

Собранный коленчатый вал динамически балансируется. Подгонка веса при балансировке выполняется удалением металла с торцев катающихся маятниковых противовесов 32 и 34. Правильность сборки коленчатого вала контролируется индикатором по беганию шеек вала.

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

Коленчатый вал опирается на три коренных роликоподшипника: передний 3, средний 40 и задний 43. В осевом направлении коленчатый вал фиксируется шарикоподшипником 3 (см. фиг. 30) переходного вала 9 муфты включения, установленным в носке картера.

Передняя часть коленчатого вала

Передняя часть коленчатого вала 7 (см. фиг. 39) представляет собой цельную неразъемную деталь, состоящую из носка, щеки и шатунной шейки. Носок и шатунная шейка — пустотелые и их внутренние полости сообщаются между собой каналом, просверленным в щеке.

Носок передней части коленчатого вала является опорой для переходного вала (см. фиг. 30) муфты включения и снаружи на нем монтируются передний роликоподшипник 3 (см. фиг. 30), опора 4 (см. фиг. 42) балансира 2-го порядка, ведущее зубчатое колесо привода переднего газораспределения и переходный вал муфты включения. Для этого наружная поверхность носка коленчатого вала имеет (от щеки к носку) цилиндрическую часть под роликоподшипник, цилиндрическую часть для центрирования опоры балансира 2-го порядка, 24 эвольвентных шлица под опору балансира 2-го порядка, ведущее зубчатое колесо привода переднего газораспределения и переходный вал 9 (см. фиг. 30), для которого на носке вала имеются два точно обработанных цилиндрических пояса (соединенных конической частью). В одной из впадин шлиц носка передней части коленчатого вала запрессован штифт 6 (см. фиг. 39). Он служит для определения положения опоры 4 (см. фиг. 42) балансира 2-го порядка и ведущего зубчатого колеса привода переднего газораспределения, имеющих срезами по одному шлицу на коленчатом валу.

В носок передней части коленчатого вала ввернута и законтрена стопором 4 (см. фиг. 39) резьбовая втулка 2. При сборке двигателя в эту втулку ввертывают стяжной болт 1, который зажимает все детали, установленные на носок передней части коленчатого вала, и одновременно фиксирует от продольного перемещения детали, смонтированные на переходном валу муфты включения.

В носке передней части коленчатого вала имеется два радиальных отверстия, выходящих внутрь носка. По отверстию диаметром 2,5 мм подается масло для смазки втулки 6 (см. фиг. 43) переднего балансира 2-го порядка; по отверстию диаметром 10 мм подается масло из переднего масляного насоса на подпор основного потока масла, идущего от заднего масляного насоса по каналам в коленчатом валу.

Во внутреннюю полость носка передней части коленчатого вала, со стороны щеки, установлена труба 11 (см. фиг. 39), которая центрируется и уплотняется в полости носка при помощи цилиндрических поясков, расположенных на концах трубы. В резьбовое отверстие заднего конца трубы ввертывают винт 15, цилиндрический конец которого входит в отверстие в щеке передней части коленчатого вала и контрит трубу от осевого и углового смещения. Винт контрит трубу от осевой полость, образованную наружной поверхностью трубы и внутренней поверхностью носка передней части коленчатого вала, подводится масло как от заднего масляного насоса (по каналу в коленчатом валу), так и от переднего масляного насоса через первое 10 мм радиальное отверстие (см. фиг. 38) в носке передней части коленчатого вала.

Щека передней части коленчатого вала (переход от носка к шатунной шейке) — прямоугольного сечения; на продолжении щеки на двух стальных цементированных пальцах 31 (см. фиг. 39) монтируют передний маятниковый противовес 32, который настроен на гашение крутильных колебаний 7-й гармоник. Для ограничения перемещения противовеса в сторону оси коленчатого вала щека имеет специальный уступ. За уступом

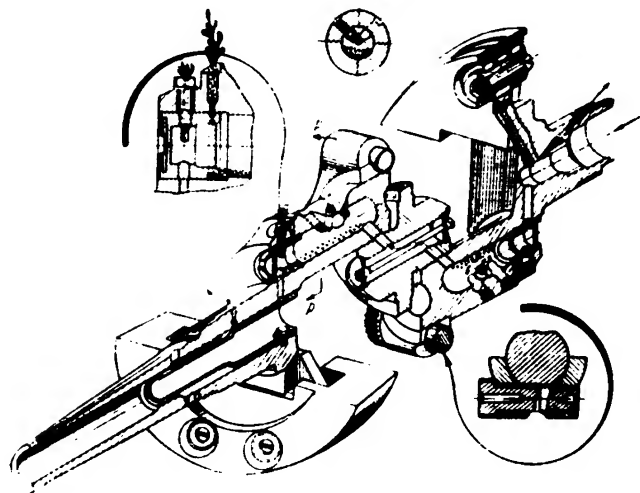
54

25X1

толщина щеки уменьшена, а ширина увеличена. В этой части щеки имеются два отверстия, в которые запрессованы стальные цементированные втулки 25 под пальцы 31 переднего противовеса.

На шатунную шейку монтируется главный шатун с комплектом прицепных шатунов переднего ряда цилиндров. Для увеличения износостойкости и усталостной прочности шатунная шейка, галтель и стенки отверстий в шейке под маслоподводящие трубки азотированы. Конец шейки, который зажимается в проушине средней части, имеет внутреннюю

Сечение по В-В



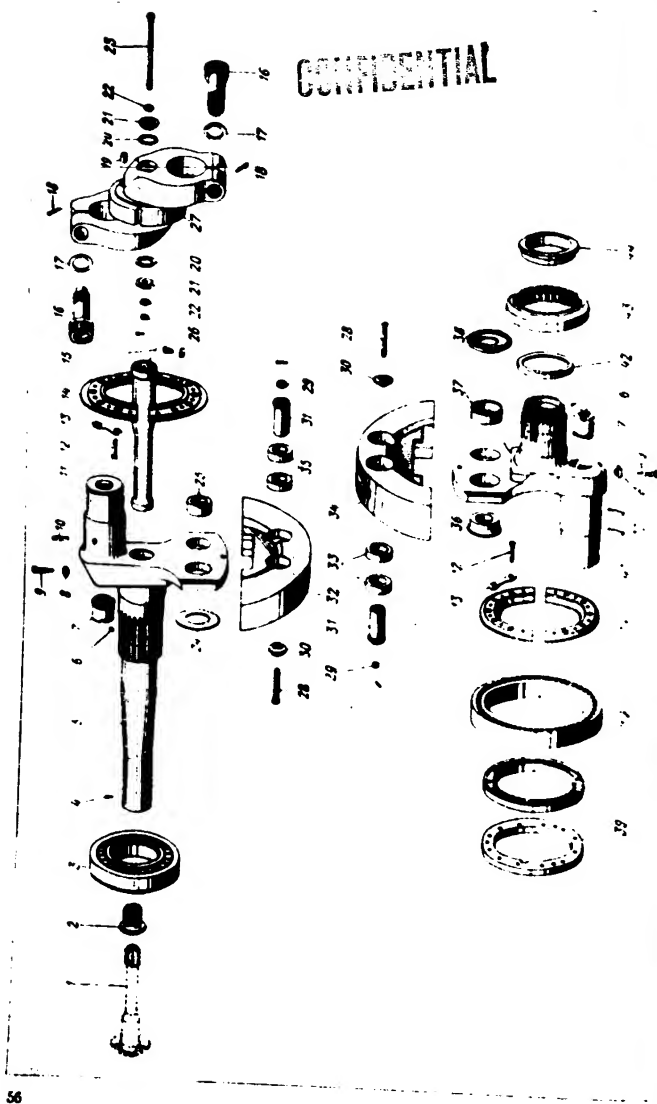
Фиг. 38. Схема циркуляции масла в коленчатом валу.

глухую перемычку (для жесткости). Эта часть шейки несколько меньшего наружного диаметра имеет выемку под стяжной болт и наклонное сверление, сообщающее полость шейки с полостью средней части коленчатого вала для прохода масла.

В полость шейки со стороны щеки плотно посажена стальная пробка 7, препятствующая вытеканию масла из полости шейки. В стенках пробки имеются два радиальных отверстия: нижнее гладкое отверстие пробки совпадает со сверлением в щеке, предназначенным для прохода масла из полости шейки в полость носка, и верхнее с резьбой под винт контровки. Пробка 7 контрится винтом 9, проходящим через отверстие в щеке. Винт 9 имеет сквозное осевое отверстие диаметром 1,5 мм и является одновременно жиклером дополнительной подачи масла для охлаждения поршней и смазки зеркал цилиндров переднего ряда. Конец винта имеет диаметр, меньший диаметра резьбовой части, и опущен в поток масла в полости шатунной шейки, чем самым исключается возможность засорения отверстия в винте. Со стороны внутреннего конца пробка 7 имеет наружную кольцевую канавку, соединенную фрезеровкой с полостью шатунной шейки в месте, наиболее приближенном к оси вращения коленчатого вала (фиг. 38). Кольцевая канавка в пробке совмещена с отверстием диамет-

CONFIDENTIAL

55



Фиг. 38. Детали коленчатого вала.

Средняя часть коленчатого вала: 21—болт крепления откидного буртика лопатки пропеллера; 23—гайка и шпилька; 30—откидной буртик лопатки пропеллера; 31—пламя пропеллера; 32—передний пропеллер; 33—задний пропеллер; 34—задний пропеллер; 35—задний пропеллер; 36—задний пропеллер; 37—задний пропеллер; 38—задний пропеллер; 39—задний пропеллер.

Фиг. 39. Детали коленчатого вала.

1—стальной болт; 2—резьбовая втулка; 3—передний роликоподшипник; 4—шпилька; 5—передняя часть коленчатого вала; 6—шпилька; 7—резьбовая втулка; 8—закос; 9—шпилька; 10—шпилька; 11—труба передней части коленчатого вала; 12—шпилька; 13—шпилька; 14—шпилька; 15—шпилька; 16—шпилька; 17—шпилька; 18—шпилька; 19—шпилька; 20—шпилька; 21—шпилька; 22—шпилька; 23—шпилька; 24—шпилька; 25—шпилька; 26—шпилька; 27—шпилька; 28—шпилька; 29—шпилька; 30—шпилька; 31—шпилька; 32—шпилька; 33—шпилька; 34—шпилька; 35—шпилька; 36—шпилька; 37—шпилька; 38—шпилька; 39—шпилька.

роу... в щеке передней части коленчатого вала, образуя канал для выброса масла, смешанного с воздухом, из полости шатунной шейки, создавая дополнительную смазку зеркал цилиндров переднего ряда.

Наружная поверхность средней части шатунной шейки сообщается с внутренней полостью шейки тремя отверстиями (два спереди и одно сзади по направлению вращения вала), выводящими масло на трущиеся поверхности шейки вала и втулки главного шатуна. Чтобы на шейку не попадало загрязненное масло, в отверстия запрессованы и развальцованы медные трубки 10 (см. фиг. 39). Концы трубок опущены в полость шейки с таким расчетом, чтобы посторонние частицы, имеющиеся в масле и отбрасываемые к стенке шейки при вращении коленчатого вала, не попадали в трубки и на трущиеся поверхности шейки вала и втулки главного шатуна.

Средняя часть коленчатого вала

Средняя часть коленчатого вала 27 (фиг. 39) представляет собой цельную неразъемную деталь, состоящую из цилиндрической опорной шейки, являющейся средней коренной опорой коленчатого вала, и двух разрезанных шеек (проушин) с расточками под концы шатунных шеек передней и задней частей коленчатого вала.

Каждая из шеек средней части коленчатого вала в месте разреза имеет отверстие с резьбой в одной из половин. В эти отверстия при сборке коленчатого вала ввертываются стяжные болты 16 с шлицевой головкой. Во избежание задиров резьба болтов омеднена и оцинкована, а под головку болтов устанавливаются стальные омедненные шайбы 17.

Для контроля стяжных болтов после их затяжки в щеках средней части коленчатого вала и в стяжных болтах просверлено по одному отверстию под шпильки 18. Чтобы предупредить надир на резьбовых поверхностях болта и щеки, последние две нитки резьбы болта и щеки срезаются.

В стяжном болте со стороны головки имеется отверстие, не доходящее до резьбовой части болта. Это отверстие уменьшает поперечное сечение болта по сравнению с резьбовой частью и тем самым обеспечивает растяжение материала болта (при затяжке болта) только на гладком цилиндрическом участке. Точно обработанные фаски в отверстиях с обеих концов болта предусмотрены для установки шариков приспособления замера вытяжки болта при сборке коленчатого вала.

В центре коренной шейки средней части

CONFIDENTIAL

имается сквозная цилиндрическая расточка для прохода масла. Расточка закрыта с концов заглушками 21 с прокладками 20. Заглушки между собой стягиваются болтом 23 с гайкой 26, которая контрится шплинтом.

Во внутренней полости цилиндрической расточки имеются два наклонных канала, выходящие в проушины против разрезов. При сборке коленчатого вала эти каналы совпадают с наклонными каналами в шатунных шейках и образуют сплошной канал для прохода масла из полости задней шатунной шейки в переднюю.

На средней коренной шейке монтируется на шпонке составное кольцо 39, на которое устанавливается средний роликоподшипник 40. Подшипник и составное кольцо фиксируются относительно коренной шейки двумя боковыми разъемными кольцами 14. Разъемные кольца стягиваются с составным кольцом винтами 12, которые контрятся пластинчатыми шайбами 13.

Задняя часть коленчатого вала

Задняя часть коленчатого вала 41 (см. фиг. 39) представляет собой цельную неразъемную деталь, состоящую из шатунной шейки, щеки и задней коренной шейки.

На пустотелую шатунную шейку монтируется главный шатун с комплектом прицепных шатунов заднего ряда цилиндров.

Конструктивно шатунная шейка и щека задней части коленчатого вала подобны шатунной шейке и щеке передней части.

Наружная поверхность задней коренной шейки имеет два точно обработанных цилиндрических посадочных пояса под задний роликоподшипник 43 и опору балансира 4 (см. фиг. 43) уравнивания моментов сил инерции 2-го порядка, эвольвентные шлицы для установки опоры балансира и ведущего зубчатого колеса 14 заднего газораспределения и резьбу под гайку.

В месте посадки опоры балансира просверлено наклонное отверстие для прохода масла из полости коренной шейки к подшипнику балансира.

В одной из впадин эвольвентных шлиц запрессован штифт 6 (см. фиг. 39), который обеспечивает требуемое положение ведущего зубчатого колеса 14 (см. фиг. 43) газораспределения и опоры балансира 4 (имеющих по одному срезанному шлицу) на коленчатом валу.

С заднего торца коренная шейка имеет внутреннюю сквозную расточку, соединенную каналом в щеке с полостью шатунной шейки. Точно обработанный внутренний цилиндрический пояс этой расточки является передней опорой вала приводов агрегатов.

Щека задней части коленчатого вала — прямоугольного сечения. На продолжении щеки на двух цементированных пальцах 31 (см. фиг. 39) монтируется задний маятниковый противовес 34, который настроен на гашение крутильных колебаний 3,5-й гармоник. Щека имеет специальный уступ для ограничения перемещения противовеса в сторону осевого перемещения. В этой части щеки имеются два отверстия, в которые запрессованы бронзовые втулки 37. В бронзовые втулки вставляются плавающие стальные цементированные втулки 36, на которые опираются пальцы 31 крепления заднего противовеса.

Маятниковые противовесы коленчатого вала

Каждый противовес имеет сквозной паз и по два отверстия, расположенных перпендикулярно пазу. В каждое отверстие запрессовано по две стальных цементированных втулки 35 и 36.

При сборке коленчатого вала в пазы противовесов входят щеки вала, а в цементированные втулки вставляются пальцы, на которых подвешиваются противовесы.

50

25X1

С одной стороны между противовесом и щекой установлены спереди, у заднего пальца 24 и 38, ограничивающие трение противовеса о щеку вала. Со стороны, обращенной к противовесу, бронзовые шайбы имеют кольцевые выступы, которые входят в соответствующие проточки в противовесах.

Узел подвески противовесов коленчатого вала состоит из пальцев 31, отъемного буртика 30, болта 28 с гайкой 29 и шплинтом. Отъемный буртик скрепляется с пальцем болтом после установки противовеса на щеку коленчатого вала.

На переднем противовесе палец 31 своей средней частью опирается на стальную неподвижную цементированную втулку 25, запрессованную в щеку вала, а на заднем противовесе — на стальную цементированную втулку 36 плавающего типа, вставленную в бронзовую втулку 37, запрессованную в щеку вала.

Пальцы — стальные, с цементированной поверхностью, взаимозаменяемые для переднего и заднего противовесов.

2. МЕХАНИЗМ УРАВНОВЕШИВАНИЯ СИЛ ИНЕРЦИИ 2-го ПОРЯДКА

Общие сведения

Во время работы двигателя от поступательно движущихся масс, кроме инерционных сил 1-го порядка, уравниваемых маятниковыми противовесами, установленными на продолжении шек передней и задней частей коленчатого вала, возникают значительные инерционные силы 2-го порядка. Эти силы при неизменных оборотах коленчатого вала имеют почти постоянную величину и вектор их вращается в ту же сторону, что и коленчатый вал, но с удвоенной угловой скоростью.

Ввиду того, что главные шатуны в двигателе располагаются не под углом 180°, остаются неуравновешенными силы инерции 2-го порядка и моменты этих сил. Для уравнивания сил инерции 2-го порядка и моментов этих сил на продолжении коренных шек передней и задней частей коленчатого вала монтируются балансиры.

Балансиры приводятся в движение от коленчатого вала и вращаются в сторону вращения коленчатого вала, но с удвоенной угловой скоростью (фиг. 40).

$$i = \frac{z_1}{z_2} \frac{z_3}{z_4} = \frac{60}{15} \frac{25}{50} = 2.$$

- z₁ — зубчатый венец эластичного зубчатого колеса опоры балансира;
- z₂ — малый венец промежуточного зубчатого колеса привода балансира;
- z₃ — большой венец промежуточного зубчатого колеса привода балансира;
- z₄ — зубчатый венец балансира.

Установка балансиров в нужном положении производится по меткам на зубьях зубчатых колес привода балансиров.

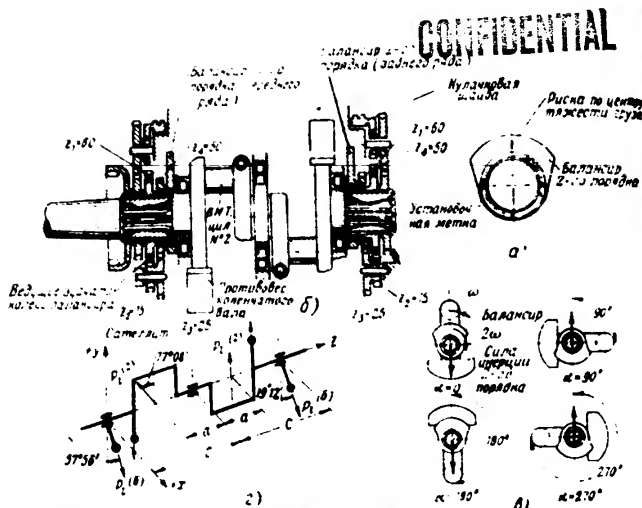
Детали привода переднего балансира взаимозаменяемы с деталями привода заднего балансира, за исключением самих балансиров, которые отличаются друг от друга расположением рабочих зубьев относительно осей грузов.

Схема механизма уравнивания моментов сил инерции 2-го порядка показана на фиг. 40.

CONFIDENTIAL

50

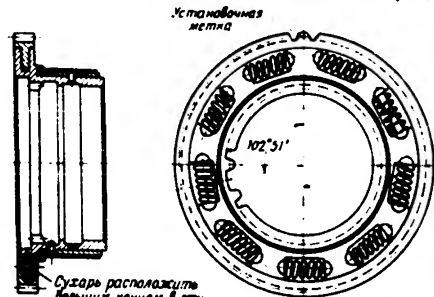
25X1



Фиг. 40. Схема механизма уравнивания моментов сил инерции 2-го порядка.
а — балансиры 2-го порядка; б — монтажная схема; в — положение балансира в зависимости от угла поворота колеблющегося вала; г — схема расположения сил инерции 2-го порядка.

Конструкция

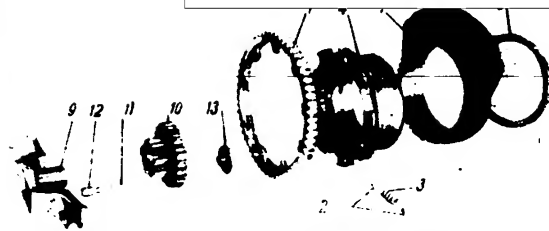
Механизм привода как переднего, так и заднего балансира состоит в основном из трех частей: ведущего эластичного зубчатого колеса



Фиг. 41. Ведущее эластичное зубчатое колесо привода балансира 2-го порядка (собранное).

(фиг. 41), промежуточного зубчатого колеса 10 (см. фиг. 42), собранного с осью 9, и собственно балансира 7.

Ведущее эластичное зубчатое колесо (фиг. 42, 43) состоит из опоры 4 с напрессованной на ней втулкой 6, зубчатого венца 1 и цилиндрических пружин 3 с сухариками 2.



CONFIDENTIAL

Опора 4 балансира изготовлена из цементированной стали и имеет внутренний диаметр эвольвентные шлицы для установки на шлицы коленчатого вала. Один из этих шлиц срезан для прохода штифта 6 (см. фиг. 39), запрессованного в одной из впадин шлиц коленчатого вала.

На наружном цилиндрическом хвостовике опоры 4 (см. фиг. 43) балансира запрессована и закреплена тремя стопорами 5 стальная втулка, зашитая свинцовистой броней по наружному диаметру и торцу буртика. Втулка является опорным скользящим подшипником балансира 7 и по ее наружную поверхность по трем радиальным отверстиям в опоре 4 в втулке поступает масло из внутренней кольцевой проточки в опоре.

Фланец опоры 4 имеет девять выступов, образующих проушины, в которые устанавливается своим внутренним выступами зубчатый венец 1 эластичного зубчатого колеса. В прорези фланца опоры между выступами вставлены цилиндрические пружины 3 с сухариками 2, смягчающие динамические удары, передающиеся от коленчатого вала. Выталкивающие замки и пружины препятствуют стечению выступов с одной стороны и сопрягаемые детали с другой.

Зубчатый венец 1 эластичного зубчатого колеса изготовлен из цементированной стали, имеет наружные эвольвентные зубья и девять внутренних выступов для сцепления с проушинами фланца опоры.

Ведущее эластичное зубчатое колесо привода балансира 2-го порядка в собранном виде показано на фиг. 41.

Промежуточное зубчатое колесо 10 привода балансира изготовлено из цементированной стали и имеет два зубчатых венца с зубьями наружного зацепления. Малый зубчатый венец промежуточного зубчатого колеса сцепляется с зубчатым венцом 1 эластичного зубчатого колеса, а большой венец — с зубчатым венцом балансира 7. В отверстие ступицы промежуточного зубчатого колеса запрессована бронзовая втулка с буртиком, которая крепится от проворачивания стопором.

Пустотелая ось 9 промежуточного зубчатого колеса 10 (см. фиг. 42) составляет одно целое с фасонным фланцем и прикрепляется к фланцу стальной опоры кулачковой шайбы четырьмя болтами, которые крепятся пластинчатыми замками.

Со стороны посадки промежуточного зубчатого колеса 10 ось 9 имеет внутренний шестигранник и резьбу для установки замка (сухарика) 12 и пробки 13, имеющей тоже внутренний шестигранник. Пробка ограничивает своим фланцем продольное перемещение промежуточного зубчатого колеса. От проворачивания пробка крепится специальным шестигранным замком, выполненным в виде двух шестигранных болтов. Большим шестигранным замком входит в шестигранное отверстие оси, а малым — в шестигранное отверстие пробки. Замок прижимается к пробке пружиной 11, помещенной внутри оси.

В оси имеется радиальное отверстие, по которому поступает масло для смазки втулки промежуточного зубчатого колеса. Поддача масла во внутреннюю полость оси осуществляется из кольцевой проточки в картере через трубку, запрессованную в опору кулачковой шайбы и сверления в фасонном фланце.

Балансир уравнивания моментов сил инерции 2-го порядка 7 изготовлен из азотированной стали и представляет собой цилиндрическое кольцо, изготовленное за одно целое с одно-сторонним грузом — противовесом и зубчатым венцом наружного зацепления. Внутренней азотированной поверхностью балансир устанавливается на втулку 6 опоры 4 эластичного зубчатого колеса привода балансира.

Обод балансира имеет два ребра жесткости. Торцевые поверхности балансира со стороны зубчатого венца касаются буртика втулки опоры балансира, а с противоположной стороны — плавающего кольца 8.

Плавающее кольцо 8 — стальное, залито свинцовистой брон-

зой и с поверхности освицовано. Своим заплечиком плавающее кольцо центрируется на буртике балансира и свободно плавает между торцом балансира и внутренней обоймой роликоподшипника коленчатого вала. Для прохода смазки к торцующейся поверхности, обращенной в сторону роликоподшипника, плавающее кольцо имеет сквозные отверстия. Такое торцевое уплотнение балансира препятствует свободному вытеканию масла из зазора между опорой и балансиром и удаляет смазку трущихся поверхностей.

3. ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

Шатунный механизм двигателя состоит из двух комплектов шатунов, установленных на шатунные шейки передней и задней частей коленчатого вала.

Комплект шатунов (фиг. 44) состоит из одного главного 1 и шести прицепных 2 шатунов, соединенных с главным при помощи пальцев. Главные шатуны имеют кривошипные головки неразъемного типа.

Комплект шатунов для передней и задней рядов цилиндров взаимозаменяем. При сборке двигателя комплект шатунов устанавливают в следующем положении:

а) шатуны для переднего ряда цилиндров — замком 3 втулки главного шатуна вперед (к носку картера);

б) шатуны для заднего ряда цилиндров — замком 3 втулки главного шатуна назад (к задней крышке картера).

Главные шатуны расположены в цилиндрах № 2 и 5.

Главный шатун 1 (фиг. 45) изготовлен из поковок высококачественной стали.

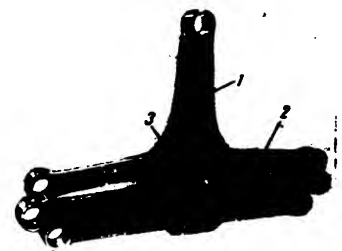
Для повышения прочности имеет чистую механически обработанную термически и для повышения прочности имеет чистую механически обработанную (полировку) поверхности с плавными переходами. Шатун имеет верхнюю поршневую и нижнюю кривошипную головки с отверстиями под втулки.

Сечение стержня главного шатуна двутавровое с расположением полки тавра в плоскости вращения шатунных шеек коленчатого вала. Полки тавра в месте соединения с кривошипной головкой шатуна усилены и образуют две щеки и проушину между ними для установки головок прицепных шатунов 7.

В каждой щеке имеется по шесть отверстий для запрессовки пальцев 6 прицепных шатунов.

Для получения одинаковой степени сжатия во всех цилиндрах центрирования отверстий под пальцы прицепных шатунов расположены симметрично относительно продольной оси шатуна, но на разных расстояниях от центра кривошипной головки.

В поршневую головку главного шатуна запрессована втулка 6 из твердотканной бронзовой ленты. Для предохранения от проворачивания втулка уплотнена в отверстии шатуна специальной протяжкой, а края ее развальцованы. Внутренняя поверхность втулки для лучшей приработки освицовывается.



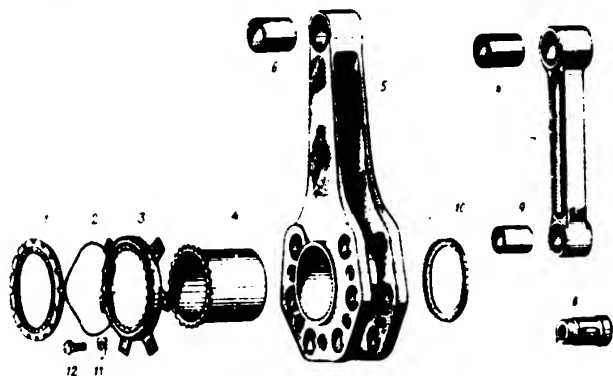
Фиг. 44. Комплект шатунов (главный шатун, собранный с прицепными шатунами). 1—главный шатун; 2—прицепный шатун; 3—замок втулки главного шатуна.

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

В кривошипную головку главного шатуна запрессована стальная втулка 4, пальцы свинцовистой бронзой. На одном из концов стальная втулка имеет буртик, на котором нарезаны наружные шлицы. При сборке шатунов на шлицы надевают шлицевый замок 3, который обеспечивает подвод масла к пальцам прицепных шатунов, а также предохраняет втулку от проворачивания и осевого перемещения.

Для уменьшения удельного давления при деформации шейки коленчатого вала от рабочих нагрузок и улучшения приработки внутреннего



Фиг. 45. Детали главного и прицепного шатунов.

1—переднее маслоуплотнительное кольцо втулки главного шатуна; 2—пружина; 3—замок втулки главного шатуна и пальцев прицепных шатунов; 4—втулка кривошипной головки главного шатуна; 5—главный шатун; 6—втулка поршневой головки главного и прицепного шатунов; 7—прицепной шатун; 8—палец прицепного шатуна; 9—втулка кривошипной головки прицепного шатуна; 10—заднее маслоуплотнительное кольцо втулки главного шатуна; 11—пластинчатый замок болта крепления замка втулки главного шатуна; 12—болт крепления замка втулки главного шатуна.

поверхности втулки обработана по гиперболе и покрыта тонким слоем свинца, а затем для предохранения свинцового слоя от коррозии — тончайшим слоем индия.

Прицепные шатуны 7, как и главные, изготовлены из поковок высококачественной стали, обработаны термически и имеют чистую механическую обработку (полировку) поверхностей с плавными переходами. Каждый прицепной шатун имеет большую поршневую и малую кривошипную головки с отверстиями под втулки.

В отверстия обеих головок шатунов, как и в поршневую головку главного шатуна, запрессованы втулки 6 и 9 из твердокатаной бронзовой ленты. Для предохранения от проворачивания втулки в отверстиях шатунов уплотнены специальной протяжкой, а края их развальцованы. Внутренние поверхности втулок для лучшей приработки оцинковываются.

Сечение стержня шатуна двутавровое с расположением полок тавра параллельно осям отверстий в головках.

Пальцы прицепных шатунов 8 изготовлены из легированной стали и для повышения поверхностной твердости азотированы. Палец имеет внутреннее «глухое» сверление с резьбой для заворачивания болта 12 крепления замка 3 втулки 4 главного шатуна и самих пальцев.

Наружная поверхность пальцев цилиндрическая, имеет три одинаковых диаметра по длине, с наибольшим и наименьшим диаметрами по концам пальцев. Эти диаметры являются посадочными в щеках главного шатуна. На поверхности средней части пальца имеются две лыски, к которым через два отверстия, просверленные в пальце, подается масло из полости шатуна для смазки втулки 9 прицепного шатуна. На торце меньшего диаметра палец имеет боковой выступ, к срезу которого прилегает ушко замка 3 втулки главного шатуна, и фиксирует палец от проворачивания. Пальцы вставляются в отверстия щек кривошипной головки главного шатуна с натягом.

Замок 3 втулки 4 кривошипной головки главного шатуна одновременно является замком пальцев 8 прицепных шатунов 7. Замок имеет внутренние шлицы, которые входят во впадины шлиц буртика втулки 4 главного шатуна, и шесть ушков с отверстиями. Концы ушков прилегают к средам выступов пальцев прицепных шатунов, а через отверстия ушков проходят болты 12 крепления замка к пальцам. Болты кончатся пластинчатыми замками 11.

Со стороны, прилегающей к шатуну, ушки замка имеют три выемки и отверстия, через которые масло из втулки главного шатуна поступает в пальцы прицепных шатунов по радиальным и осевым сверлениям в болтах крепления замка.

Для лучшей смазки трущихся поверхностей втулки 4 главного шатуна и шатунов предусмотрено маслоуплотнение концов втулки. Уплотнение предотвращает излишнюю утечку масла из полости втулки и гарантирует подачу смазки к трущимся поверхностям пальцев прицепных шатунов. Концы втулки 4 уплотняются стальными кольцами 1 и 10. Трущиеся поверхности переднего кольца 1 замка втулки главного шатуна обшита свинцовистой бронзой, а заднего кольца 10 — осеребрена.

Для подвода смазки к трущимся поверхностям колец в их дисках сделаны отверстия.

Переднее кольцо, уплотняющее конец втулки 4 главного шатуна со шлицевым буртиком для замка, имеет цилиндрический буртик для центровки кольца относительно замка и выступы, которые входят в пазы замка 3 втулки. Между передним кольцом и замком втулки устанавливается пружина 2, отжимающая кольцо к щеке коленчатого вала.

Заднее кольцо, уплотняющее противоположный конец втулки главного шатуна, имеет торцевой буртик, которым оно центрируется на цилиндрическом выступе кривошипной головки главного шатуна.

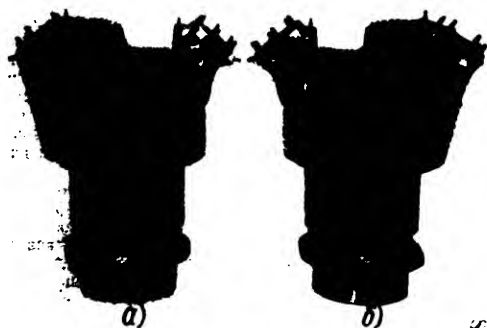
CONFIDENTIAL

Глава V

ЦИЛИНДРЫ И ПОРШНИ ДВИГАТЕЛЯ

1. ЦИЛИНДРЫ

Двигатель имеет 14 цилиндров (фиг. 46 и 47), расположенных по окружности картера звездообразно в два ряда (передний и задний), по семь в каждом ряду. Для лучшего обдува охлаждающим воздухом ци-



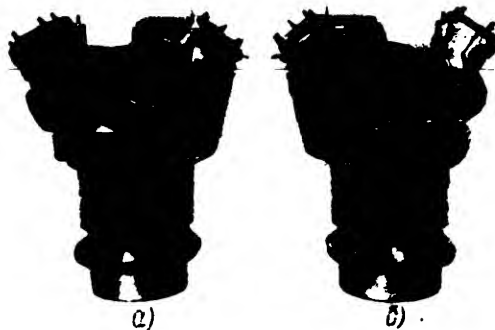
Фиг. 46. Цилиндр переднего ряда (а — вид сбоку; б — вид спереди).

линдры расположены в шахматном порядке. Они пронумерованы в направлении вращения коленчатого вала и ротора вентилятора; цилиндры переднего ряда имеют четные номера, а заднего ряда — нечетные (фиг. 48). Первым номером обозначен верхний цилиндр заднего ряда, смотря со стороны задней крышки картера.

Каждый цилиндр крепится к картеру двадцатью болтами 14 (см. фиг. 51) с установкой под их головки сферических шайб 15, устраняющих появление изгибающих усилий в болтах при их затяжке. Отдельные отверстия в картере под болты могут быть увеличенными по среднему диаметру резьбы на 0,5 мм, которые отмечаются клеймом «+05» на плоскости картера. При установке цилиндра в такие отверстия ввертывают болты, также увеличенные по среднему диаметру резьбы на 0,5 мм, которые для отличия имеют омедненную головку и диаметрально канавку на торце шестигранника.

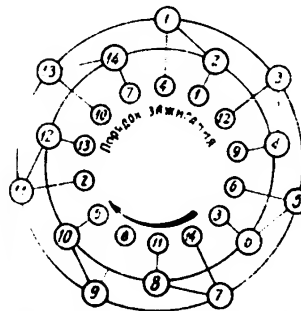
При установке цилиндра на двигатель между фланцами картера и гильзой цилиндра для уплотнения устанавливают резиновое кольцо 16, зажимаемое в фаске окна картера.

Для предохранения цилиндров от коррозии их наружные поверхности металлизированы цинком.



Фиг. 47. Цилиндр заднего ряда (а — вид сбоку; б — вид спереди).

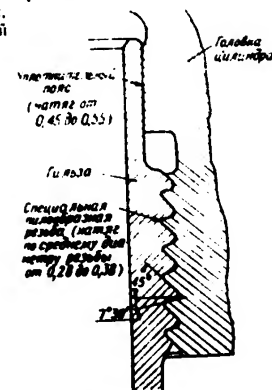
Каждый цилиндр состоит из гильзы и головки, соединенных между собой специальной пилособразной резьбой (фиг. 49). Гильза цилиндра — стальная, на наружной поверхности имеет верхний



Фиг. 48. Схема расположения цилиндров на двигателе с указанием их номеров и порядка зажигания при работе двигателя.

(Цифры в увеличенных кружках — номера цилиндров: четные — переднего ряда, нечетные — заднего ряда. Цифры в затененных кружках — цилиндры с главными шатунами. Цифры в уменьшенных кружках — порядок зажигания в цилиндрах).

к картеру и нижний цилиндрический пояс (юбка), которым цилиндр вло-



Фиг. 49. Соединение гильзы с головкой цилиндра.

цилиндрический пояс и специальную резьбу для соединения с головкой, кольцевые ребра для охлаждения гильзы, фланец с двадцатью отверстиями для прохода болтов крепления цилиндра к картеру и нижний цилиндрический пояс (юбка), которым цилиндр вло-

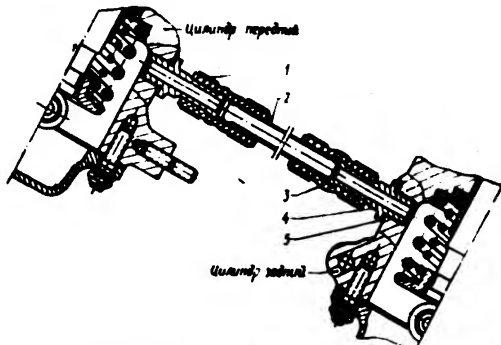
CONFIDENTIAL

Верхний цилиндрический пояс входит в соответствующую расточку в головке цилиндра и служит как для уплотнения гильзы с головкой, так и для предохранения ребы от действия горячих газов.

По цилиндрическому уплотнительному поясу и по резьбе головка с гильзой собираются с натягом, при этом натяг по резьбе создается по всему профилю витков.

Внутренняя поверхность (зеркало) гильзы обработана по цилиндрической поверхности и для увеличения износостойкости азотирована.

Головка цилиндра отлита из алюминиевого сплава, термически и механически обработана и имеет снаружи ребра для охлаждения. Для более равномерного охлаждения головок цилиндров при работе двигателя головки имеют увеличенную площадь ребер в задней их части по сравнению с передней. Горизонтальные ребра головки цилиндра в четырех местах имеют плавные разрывы, устраняющие образование трещин



Фиг. 50. Суфлирование коробов клапанов выпуска.
1—шланг; 2—трубка; 3—диафрагма; 4—штуцер; 5—шайба

на ребрах вследствие различного их расширения у основания и по краям. Разрывы ребер расположены в шахматном порядке, что обеспечивает равномерность расширения головки при нагреве в процессе работы двигателя, а также равномерность жесткости ее. Для увеличения прочности головки в месте резьбового соединения ее с гильзой нижнее горизонтальное ребро головки выполнено увеличенным по толщине и уменьшенным по высоте по сравнению с другими ребрами.

В верхней части головки цилиндра имеются две клапанные коробки с отверстиями под направляющие клапанов и под оси рычагов.

Для устранения переполнения коробов клапанов выпуска маслом введено суфлирование их полостей.

Для этого в коробах клапанов выпуска переднего ряда цилиндров сзади, а заднего ряда цилиндров спереди в резьбовые отверстия установлены специальные штуцеры 4. После установки цилиндров на двигатель штуцеры 4 через трубку 2 соединяют между собой (парно передний и задний цилиндры) при помощи диортов 3 и хомутиков 1.

Направляющие 6 и 10 (фиг. 51) клапанов выполнены для клапана впуска из бронзы, а для клапана выпуска из чугуна. Отверстия под направляющие клапанов расположены под углом 75° друг к другу и симметрично относительно оси цилиндра. Концентрично отверстиям под направляющие клапанов внутри головки цилиндра расточены гнезда под

седла клапанов впуска и выпуска. Седла изготовлены из жароупорной стали и имеют фаски с углом 45°.

Седло клапана выпуска «плавающего» типа, состоит из двух полуколец 3 и седла 4 (фиг. 52). Полукольца запрессованы в головку цилиндра с натягом, а седло свободно перемещается в полукольцах.

25X1



Фиг. 51. Детали цилиндра заднего ряда.

1—цилиндр; 2—штулка окна впуска; 3—гайка, пружинная шайба и шайба крепления крышки клапанной коробки; 4—крышка клапанной коробки; 5—прокладка; 6—направляющая клапана впуска; 7—штулка под ось рычага клапана; 8—стойка; 9—штулка свечи; 10—направляющая клапана; 11—крышка клапанной коробки выпуска; 12—штулка окна выпуска; 13—штуцер для крепления кожуха тяги; 14—болт крепления цилиндра; 15—сферическая шайба; 16—резиновое уплотнительное кольцо.

Плавающая посадка седла в полукольцах обеспечивает на работающем двигателе свободное перемещение седла и его самоустановку относительно фаски клапана. При этом исключается деформация седла от неравномерного расширения гнезда в головке цилиндра. До запрессовки в головку цилиндра седло имеет свободное перемещение в полукольцах (радиальное до 0,6 мм и осевое до 0,03÷0,09 мм).

Седло клапана впуска — жесткое, состоит из одного кольца и запрессовывается в головку цилиндра с натягом.

В отверстия клапанных коробов под оси рычагов клапанов впуска и выпуска запрессованы бронзовые втулки 7 (см. фиг. 51) для осевого

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

25X1

упора кожухов рычагов. На торцах клапанных коробок у цилиндров переднего ряда — вперед, а у цилиндров заднего ряда — назад. В клапанных коробках цилиндра имеется по одному отверстию, в которые ввернуты и развальцованы дюралюминовые штуцеры 13 кожухов тип. Клапанные коробки цилиндра имеют фланцы со шпильками, на которых крепятся гайками 4 крышки 4 и 11. Под крышки для уплотнения ставятся паронитовые прокладки 5.



В головке цилиндра имеются три отверстия с резьбой: из которых два для бронзовых втулок 9 под свечи и одно для втулки под топливную форсунку.

Свечные втулки ввернуты в головку цилиндра с натягом, без предварительного нагрева цилиндра. Уплотнение от прорыва газов между втул-

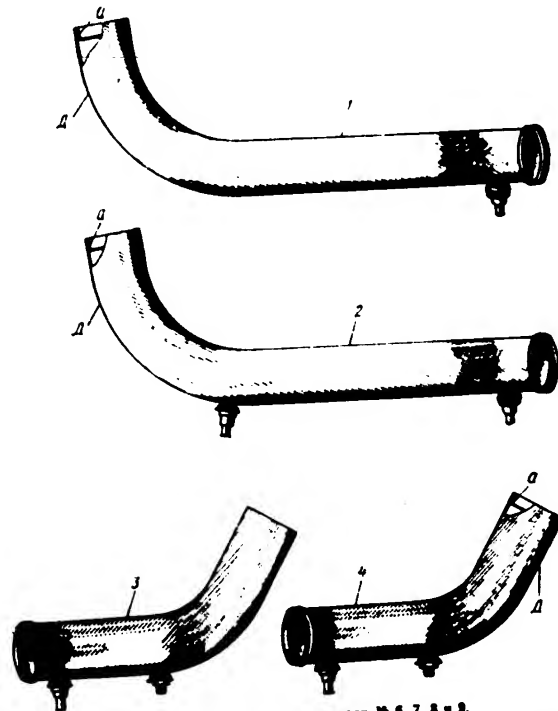


кой и головкой цилиндра обеспечивается конусным запечатком втулки, тугой посадкой втулки на резьбе и применением уплотняющего лака. От выворачивания втулки фиксируются двумя латунными штифтами.

Головку наворачивают на гильзу цилиндра в нагретом до $300 \pm 10^\circ \text{C}$ состоянии. Этим достигается легкость наворачивания головки на гильзу и обеспечивается необходимый натяг по резьбе и уплотнительному пояску. Для обеспечения герметичности резьба предварительно смазывается лаком.

После охлаждения головки цилиндра до температуры окружающего воздуха за счет натяга происходит сужение (деформация) верхней части гильзы. Внутренний диаметр ее в верхней части уменьшается на $0,3 \pm 0,5$ мм. При работе двигателя за счет температурного расширения головки

верхняя часть гильзы принимает снова цилиндрическую форму. Цилиндры такой конструкции называются цилиндрами с деформационным сужением.



Фиг. 54. Впускные трубы цилиндров № 6, 7, 8 и 9.
1—впускная труба цилиндра № 6; 2—впускная труба цилиндра № 8; 3—впускная труба цилиндра № 9; 4—впускная труба цилиндра № 7.
5—диафрагма, установленная в конце трубы, присоединяемой к переднему корпусу магнетита. «Д» — отличительный знак, указывающий на наличие диафрагмы в трубе.

Цилиндры заднего ряда отличаются от цилиндров переднего ряда в основном расположением клапанных коробок и окнами впуска и выпуска (см. фиг. 46 и 47).

Клапанные коробки цилиндров заднего ряда обращены отверстиями для кожухов тяг назад, а клапанные коробки цилиндров переднего ряда — отверстиями вперед.

Окна впуска и выпуска передних и задних цилиндров обращены к зад. Кроме того, одноименные окна смежных цилиндров (переднего и заднего рядов) находятся рядом (чередуются по два одноименных окна).

CONFIDENTIAL

При такой группировке окон тепло, выделяющееся от выпускных патрубков коллектора, меньше влияет на подогрев воздуха, проходящего по выпускным трубам в цилиндры, что способствует увеличению коэффициента наполнения цилиндров. Окна впуска задних цилиндров повернуты в сторону от оси цилиндра и наклонены вниз для того, чтобы впускная труба не касалась кожуха тяги.

В окна впуска и выпуска передних и задних цилиндров ввернуты стальные втулки 2 и 12 (см. фиг. 51).

Крепление впускных труб к соответствующим втулкам цилиндра и уплотнение стыка производится с помощью стального ленточного хомута 4 (фиг. 53), двух полуколец 3 и одного режущего кольца 2.

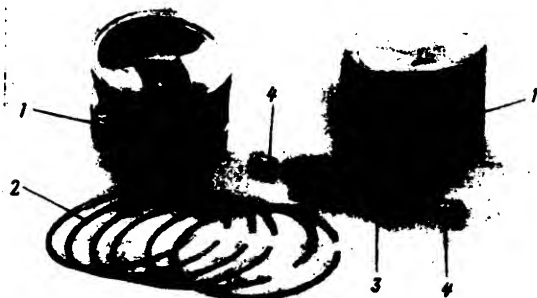
Впускные трубы переднего и заднего ряда цилиндров — цельнотянутые и изготовлены из специального алюминиевого сплава (авиаль). Ввиду разной длины и конфигурации трубы переднего и заднего ряда взаимозаменяемы. Трубы каждого ряда цилиндров взаимозаменяемы между собой, за исключением труб цилиндров № 6, 7, 8 и 9 (фиг. 51).

Впускные трубы цилиндров № 6, 8 и 7 имеют дроселирующие диафрагмы, уменьшающие проходное сечение труб, и специальные штуцеры для слива масла и конденсата. Впускная труба цилиндра № 9 не имеет диафрагмы, но отличается от других труб заднего ряда цилиндров наличием специальных штуцеров для слива масла и конденсата.

2. ПОРШНИ, ПОРШНЕВЫЕ КОЛЬЦА И ПОРШНЕВЫЕ ПАЛЬЦЫ

Поршни

Поршни 1 (фиг. 55) изготовлены из штамповок алюминиевого сплава. Днище поршня — плоское, полированное, имеет две диаметрально



Фиг. 55. Поршни, кольца и поршневой палец.

1 — поршень; 2 — поршневые кольца; 3 — поршневой палец; 4 — шатунок поршневого пальца.

расположенные выемки под клапанами, предотвращающие удар поршня о клапаны в случае заклинивания клапанов в открытом положении.

На наружной цилиндрической поверхности поршня сделано пять кольцевых канавок под поршневые кольца. В трех первых канавках (считая от днища) устанавливается по одному газоплотительному кольцу, в четвертую канавку ставится два маслосборных кольца и в пятую канавку ставится одно маслосборное кольцо (см. фиг. 56).

Форма первых трех канавок поршня под газоплотительные кольца — трапецевидная, с углом конуса образующей трапеции $7^{\circ}30'$; четвертой канавке поршень имеет радиальные сквозные отверстия для отвода излишков масла, собранного с зеркала гильзы цилиндра.

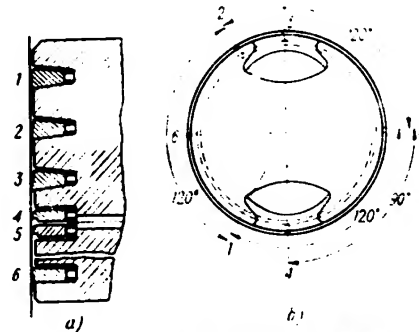
Так как межкольцевые перемычки испытывают различную нагрузку, их высота сделана разной — чем ближе к днищу поршня, тем больше высота перемычки. Чтобы перемычки не касались зеркала цилиндра при нагревом поршня, они сделаны разными по диаметру — чем ближе перемычка к днищу поршня, тем меньше ее диаметр.

Для уменьшения трения и веса поршня участки нерабочих поверхностей поршня выфрезерованы. Для улучшения приработки и во избежание задиров поршня рабочие поверхности поршня покрыты тонким слоем графита, который выполняет роль дополнительной смазки.

Внутри поршень имеет две бобышки, соединенные между собой прочной перемычкой арочного типа. В бобышках сделано отверстие под поршневой палец. Днище поршня с внутренней стороны гладкое.

Поршневые кольца

Газоуплотнительные кольца 1, 2 и 3 (фиг. 56), устанавливаемые в первые три канавки поршня, имеют трапецевидную форму, так же как и форма канавок на поршне, с углом конуса образующей трапеции $7^{\circ}30'$.



Фиг. 56. Схема расположения колец на поршне.

а) 1 — газоплотительное кольцо (хромируемое) для первой канавки; 2 и 3 — газоплотительные кольца для второй и третьей канавок; 4 и 5 — маслосборные кольца для четвертой канавки; 6 — маслосборное кольцо для пятой канавки.
б) Схема расположения замков колец на поршне.

Кольцо 1, устанавливаемое в первую канавку поршня, изготовлено из хромомолибденовой стали и имеет цилиндрическую рабочую поверхность с закругленными кромками. Для повышения износоустойчивости и улучшения условий работы других колец кольцо хромируется по рабочей поверхности методом пористого хромирования.

Кольца 2 и 3, устанавливаемые во вторую и третью канавки поршня, изготовлены из высококачественного чугуна и имеют коническую рабочую поверхность с углом наклона образующей к оси цилиндра в 1° (для ускорения приработки по цилиндру).

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

Трапецевидная форма газоплотительных колец и канавок поршня обеспечивает лучшее прилегание колец к гильзе цилиндра, так как к силам упругости кольца добавляется сила газов, которая прижимает кольцо к гильзе цилиндра. Кроме того, трапецевидная форма колец устраняет возможность скопления в канавке скопившихся частиц масла и продуктов сгорания.

Маслосборные кольца, устанавливаемые в четвертую и пятую канавки поршня, изготовлены из высококачественного чугуна.

Для колец 4 и 5, устанавливаемых в четвертую канавку поршня, имеются на боковой поверхности выборки для отвода в картер излишки масла по радиальным отверстиям в канавке поршня. На поршень кольца устанавливаются выборками в сторону, противоположную днищу поршня.

Кольцо 6, устанавливаемое в пятую канавку поршня, имеет коническую рабочую поверхность с углом 2° и большим диаметром усеченного конуса ставится в сторону днища поршня. Все поршневые кольца имеют прямой стык.

Поршневой палец

Поршневой палец 3 (см. фиг. 55) — пустотелый, изготовлен из высококачественной стали, цементируется по наружному и внутреннему диаметрам. Для ограничения от осевого перемещения в палец запрессованы с обоих торцов бронзовые заглушки 4. Заглушки имеют по одному суфлирующему отверстию для предотвращения повышения давления в полости пальца и поверхности их опорных торцов выполнены сферическими.

Глава VI

МЕХАНИЗМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

Механизм газораспределения обеспечивает периодический впуск воздуха в цилиндры и выпуск продуктов сгорания из них. На двигателе установлены отдельные механизмы газораспределения для переднего и заднего ряда цилиндров.

Каждый из механизмов газораспределения состоит из ведущего зубчатого колеса, промежуточного двойного эластичного зубчатого колеса, кулачковой шайбы, направляющих толкателей с толкателями и роликами, тяг с ножухами, рычагов клапанов и клапанов с пружинами.

Работой клапанов управляют кулачковые шайбы. Кулачки шайб через толкатели, тяги и рычаги действуют на штоки клапанов и периодически открывают клапаны. Закрытие клапанов происходит под действием клапанных пружин. Момент открытия и закрытия клапанов определяется расположением и профилем кулачков кулачковых шайб.

Кулачковые шайбы вращаются на цилиндрических опорах, прикрепленных болтами к вертикальным стенкам передней и задней частей картера.

1. ПРИВОДЫ КУЛАЧКОВЫХ ШАЙБ

В деталях приводов кулачковых шайб переднего и заднего газораспределения имеют отличие только ведущие зубчатые колеса.

Остальные детали приводов не имеют отличий, поэтому ниже приводится общее их описание.

Кулачковые шайбы приводятся во вращение от коленчатого вала через ведущие зубчатые колеса, установленные на коленчатый вал на шлицах, и промежуточные двойные эластичные зубчатые колеса, установленные на осях опор кулачковых шайб.

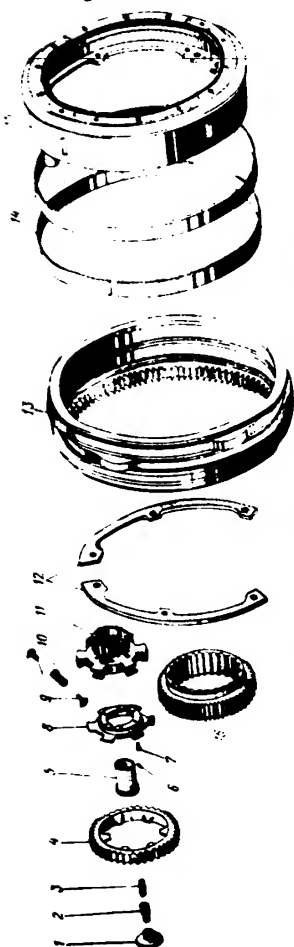
Ведущее зубчатое колесо 16 (фиг. 57) переднего газораспределения изготовлено из цементируемой стали, имеет внутренние шлицы и наружный зубчатый венец ($z=45$). Внутренними шлицами ведущее зубчатое колесо устанавливается на шлицах передней части коленчатого вала 5 (см. фиг. 39), а наружным зубчатым венцом сцепляется с большим венцом 4 (фиг. 57) промежуточного двойного эластичного зубчатого колеса газораспределения.

Промежуточное двойное эластичное зубчатое колесо газораспределения состоит из двух зубчатых венцов наружного зацепления — большого 4 и малого 11, соединенных между собой при помощи пружин. Такое соединение поглощает неравномерность крутящего момента и удары при резких изменениях режима работы двигателя.

Малый зубчатый венец 11, имеющий шестнадцать зубьев, наружного зацепления, изготовлен за одно целое со ступицей и диском и сцепляется с внутренним зубчатым венцом кулачковой шайбы 13 ($z=108$). В отверстие ступицы запрессована бронзовая втулка 5, а в диске имеются шесть

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL



Фиг. 57. Детали передней кулачковой шайбы и ее привода.

1 - пробка оси промежуточного двойного эластичного зубчатого колеса; 2 - шестерня промежуточного двойного эластичного зубчатого колеса; 3 - пружина; 4 - шестерня промежуточного двойного эластичного зубчатого колеса; 5 - втулка большого эластичного зубчатого колеса; 6 - втулка малого эластичного зубчатого колеса; 7 - шестерня промежуточного двойного эластичного зубчатого колеса; 8 - шестерня промежуточного двойного эластичного зубчатого колеса; 9 - сухарик; 10 - сухарик; 11 - сухарик; 12 - сухарик; 13 - сухарик; 14 - сухарик; 15 - сухарик; 16 - сухарик; 17 - сухарик.

углублений и шесть выступов с пазами, а также два смотровых отверстия, расположенные диаметрально противоположно.

Большой зубчатый венец 4 имеет 40 зубьев наружного зацепления и шесть внутренних выступов, обращенных к центру, которые входят в пазы выступов диска малого венца 11. В пространство между выступами устанавливаются шесть пружин 10 и двенадцать сухариков 9 (по два сухарика на пружину). Сухарики удерживаются от выпадания крышкой 8, прикрепленной шестью винтами 7 к диску малого венца.

Промежуточное двойное эластичное зубчатое колесо устанавливается на ось, изготовленную за одно целое с опорой 15 кулачковой шайбы, и от продольного перемещения ограничивается пробкой 1, ввернутой в пустотелую ось и законченной замком 2 так же, как и пробка оси промежуточного зубчатого колеса привода балансира 2-го порядка. Для подвода масла к подшипнику промежуточного двойного зубчатого колеса в оси имеется радиальное отверстие.

Промежуточные двойные эластичные зубчатые колеса переднего и заднего газораспределения взаимозаменяемы.

Ведущее зубчатое колесо 14 (см. фиг. 43) заднего газораспределения изготовлено из цементуемой стали, имеет два внутренних шлицевых венца и один зубчатый венец наружного зацепления.

Малым внутренним шлицевым венцом, имеющим 24 шлицы, одна из которых срезана, ведущее зубчатое колесо 14 устанавливается на шлицы хвостовика задней части коленчатого вала в определенном положении и затягивается гайкой 15. В большой внутренний шлицевой венец ведущего зубчатого колеса 14 входит своими наружными шлицами муфта 17, соединяющая вал привода агрегатов с коленчатым валом. В конце муфты 17, соединяющей вал привода агрегатов с коленчатым валом, проточена канавка, в которую устанавливают пружинный замок 18, удерживающий муфту 17 от продольного перемещения.

Наружный венец ведущего зубчатого колеса 14 имеет 45 зубьев и входит в зацепление с большим венцом 4 (см. фиг. 57) промежуточного двойного эластичного зубчатого колеса привода задней кулачковой шайбы.

При указанном выше числе зубьев зубчатых колес приводов кулачковых шайб передаточное число от коленчатого вала к передней и задней кулачковым шайбам будет

$$i = \frac{15 \cdot 16}{10 \cdot 14} = 1,6$$

Обе кулачковые шайбы вращаются в сторону, противоположную вращению коленчатого вала, в шесть раз медленнее его.

2. ОПОРЫ КУЛАЧКОВЫХ ШАЙБ

Опоры 1 и 4 кулачковых шайб 2 и 3 (фиг. 58) изготовлены из стали, цементованы и представляют собой пустотелый цилиндр с буртиком снаружи и двумя внутренними фланцами.

На заднем фланце опоры, обращенном к картеру двигателя, равномерно расположены 14 отверстий под болты крепления опоры к корпусу картера. Гайки болтов контролируются шплинтами. По внутреннему диаметру задний фланец опоры точно обрабатывается для центровки опоры по посадочному буртику картера. Кроме того, на нем имеется отверстие под установочный штифт.

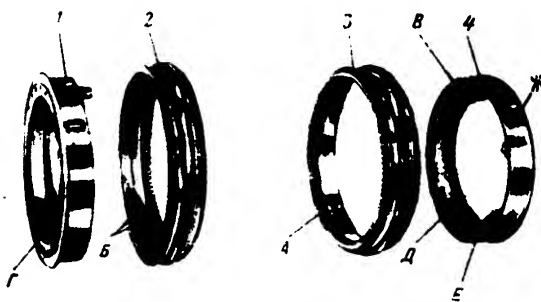
На заднем фланце проточена кольцевая канавка Г, которая образует с картером кольцевой масляный канал. Масло из этого канала по четырем косым сверлениям подается для смазки подшипника кулачковой шайбы.

В опоре установлены две трубки, концы которых развальцованы в переднем и заднем фланцах опоры. Одна из трубок устанавливается против

CONFIDENTIAL

В 1 служит для подвода масла из кольцевого канала в полость оси на смазку втулки промежуточного двойного эластичного зубчатого колеса привода кулачковой шайбы. Вторая трубка 2 служит для подвода масла из кольцевого канала на смазку втулки промежуточного зубчатого колеса привода балансира уравновешивания сгиб вращении 2-го порядка.

На переднем, фигурном, фланце оси в верхней части имеется четыре отверстия с резьбой, в которые ввинчиваются винты крепления двух опор-



Фиг. 58. Передняя и задняя кулачковые шайбы и их опоры.

1—опора передней кулачковой шайбы; 2—передняя кулачковая шайба; 3—задняя кулачковая шайба; 4—опора задней кулачковой шайбы; 5—внутренний зубчатый венец кулачковой шайбы; 6—две бронзовые ленты (втулки) кулачковой шайбы; 7—ось промежуточного двойного эластичного зубчатого колеса; 8—кольцевая проточка для масляной полости; 9—трубка подвода масла из кольцевой полости к деталям привода; 10—отверстия для болтов крепления оси промежуточного зубчатого колеса привода балансира 2-го порядка; 11—отверстие с выборкой на опоре для масла, поступающего для смазки подшипника кулачковой шайбы.

ных планок 12 (см. фиг. 57), ограничивающих осевые перемещения кулачковой шайбы. Контрятся эти винты пластинчатыми замками.

В нижней части фланца расположены четыре отверстия и два установочных штифта для крепления оси 9 (см. фиг. 43) промежуточного зубчатого колеса привода балансира.

Опоры передней и задней кулачковых шайб взаимозаменяемы.

3. КУЛАЧКОВЫЕ ШАЙБЫ

Кулачковые шайбы — передняя 2 и задняя 3 (см. фиг. 58) по конструкции аналогичны. Они отличаются только различным расположением кулачков.

Каждая кулачковая шайба на наружной поверхности имеет две беговые дорожки, на которых расположено по три кулачка, а на внутренней поверхности — зубчатый венец ($z=108$), зубья которого входят в зацепление с малым венцом 11 (см. фиг. 57) промежуточного двойного эластичного зубчатого колеса привода кулачковой шайбы.

Кулачки, расположенные ближе к зубчатому венцу как на передней, так и на задней кулачковых шайбах, приводят в движение клапаны выпуска, а кулачки, которые находятся дальше от зубчатого венца, — клапаны

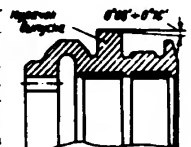
выпуска. Кулачки клапанов имеют ременный уклон от 8° до 16° (фиг. 59) для улучшения работы роликов толкателей по кулачковой шайбе во время работы двигателя.

По внутренней поверхности кулачковой шайбы проточены две неглубокие кольцевые выточки, имеющие сечение в форме ласточкина хвоста. В эти выточки завальцованы две ленты Б (см. фиг. 58) из катаной бронзы. Ленты расточены по внутреннему диаметру и являются подшипниками кулачковой шайбы. Внутренний диаметр и опорные торцы кулачковой шайбы для лучшей приработки покрыты свинцово-оловянным сплавом.

Передняя и задняя кулачковые шайбы имеют по одному меченому зубу, расположенному относительно середины кулачка клапана выпуска, для проверки правильности сцепления зубчатых колес привода.

Угол между соседними кулачками клапанов выпуска и выпуска на передней кулачковой шайбе равен $58^\circ 58'$, а на задней кулачковой шайбе — $13^\circ 42'$. Такое расположение кулачков зависит от различного положения клапанов выпуска и выпуска относительно осей цилиндров заднего и переднего рядов (на цилиндрах заднего ряда клапан выпуска расположен слева, а клапан выпуска — справа на цилиндрах переднего ряда — наоборот).

Профиль кулачка кулачковой шайбы в начале подъема и в конце сброса имеет возвышение — предкулачок, компенсирующий увеличение зазора в механизме газораспределения на горячем двигателе. Предкулачки уменьшают ударные нагрузки на механизм газораспределения при нахождении кулачка на ролик толкателя и удары клапана о седло при сбегании кулачка с ролика толкателя.



Фиг. 59. Кулачковая шайба (разрез по кулачку).

4. НАПРАВЛЯЮЩИЕ ТОЛКАТЕЛЕЙ И ТОЛКАТЕЛИ

Направляющие толкателей (фиг. 60) изготовлены из стали, устанавливаются в отверстиях переднего и заднего переходных корпусов картера и крепятся на шпильках. Направляющая толкателя в нижней части имеет прорезь для направления ролика толкателя, а в верхней части — фланец с двумя отверстиями для прохода шпильки крепления ее к картеру. Над фланцем находится фасонная часть с конусом и резьбой для крепления нижнего конца кожуха тяги.

Все направляющие толкателей имеют в стенках цилиндрической части по два отверстия: а для подвода масла под давлением к толкателям, а затем через тяги — к подшипникам рычагов клапанов выпуска и выпуска. Кроме этих отверстий, в 21 направляющей толкателей имеется по два косых сверления б со стороны фланца для слива масла в картер.

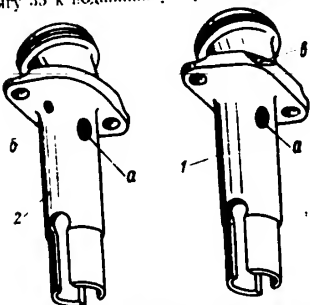
Направляющие толкателей клапанов выпуска цилиндров заднего ряда не имеют отверстий для слива масла и для отличия от других направляющих на их фланце выполнен косой срез в.

Узел толкателя (см. фиг. 61) состоит из толкателя 17, ролика 18, оси ролика 19, плавающей втулки 20 ролика, пружины 12, наконечника 11 и чашки 16.

Толкатель 17 — стальной, пустотелый, является подвижной деталью, работающей внутри направляющей 14; наружная поверхность его точно обработана и покрыта свинцово-оловянным сплавом. Толкатель имеет в нижней своей части прорез с отверстием, куда устанавливается на оси 19 через плавающую втулку 20 ролик 18 толкателя 17. В средней части толкатель имеет радиальное отверстие с лыской на наружной поверхности

CONFIDENTIAL

для непрерывного подвода масла в полость толкателя и отсюда через тягу 35 к подшипнику 7 рычага 3 клапана. На наружной поверхности верхнего конца толкателя имеет кольцевую канавку для установки пружинного замка 16.



Фиг. 60. Направляющие толкателей.

1—направляющая для толкателей клапанов выпуска цилиндров заднего ряда; 2—направляющая для остальных толкателей клапанов впуска и выпуска; 4—отверстие для подвода масла; 6—отверстие для слива масла; 8—скоос (лыска) для отягива на направляющих.

Нижний шаровой наконечник тяги 35. Все толкатели движателю между собой взаимозаменяемы.

Б. ТЯГИ И КОЖУХИ ТЯГ

Тяга 35 (фиг. 61) толкателя 17 изготовлена из цельнотянутой стальной трубки, в концы которой (внутри) запрессованы стальные цементированные шаровые наконечники с осевыми отверстиями для прохода масла из полости толкателя внутрь тяги и к рычагу клапана.

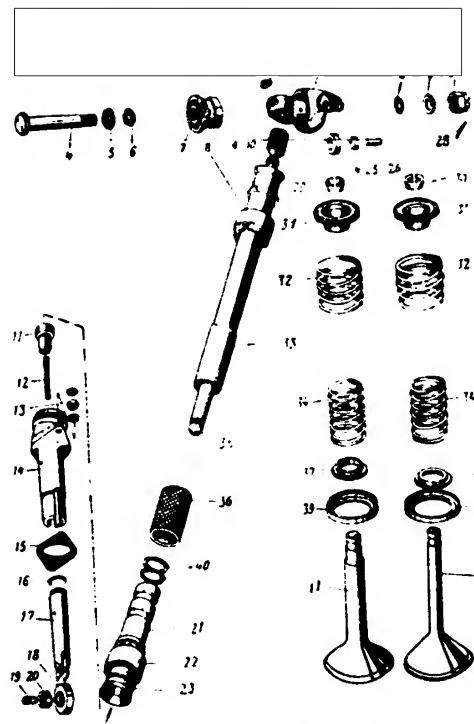
Тяга 35 толкателя клапана выпуска длиннее тяги толкателя клапана впуска на 3 мм и имеет отверстие в шаровых наконечниках диаметром 2 мм. Отверстия в шаровых наконечниках тяги толкателя клапана впуска имеют диаметр 1,6 мм.

Тяги имеют следующие отличительные знаки: на тяге клапана впуска нанесено клеймо «Выхлоп», а на ее шаровом наконечнике имеется «глухой» радиальное отверстие; на тяге клапана впуска нанесено клеймо «М» на расстоянии 50 мм от шарового наконечника.

Кожух тяги состоит из верхнего 33 и нижнего 21 кожухов, изготовленных из цельнотянутых труб. Для предохранения от коррозии поверхности кожуха анодируются. Нижний кожух тяги одним концом входит внутрь верхнего кожуха, образуя телескопическое соединение обеих частей кожуха.

Для предотвращения течи масла через соединение кожухов на нижнем кожухе имеются две канавки, в которые устанавливаются резиновые кольца 40. Снаружи по стыку кожухов надевается с натягом резиновая маслоуплотнительная трубка 36. Трубка удерживается на кожухе трещетом, а также отбортовкой на нижнем кожухе.

На концах кожухов тяг перед конической отбортовкой надеты стальные шайбы 9 и 23 в дюралюминиевые круглые накладные корончатые гайки 8 и 22.



Фиг. 61. Детали клапанного механизма.

1—зажимной винт рычага клапана; 2—замок зажимного винта; 3—рычаг клапана; 4—ось рычага клапана; 5—шайба под ось и под гайку оси; 6—уплотнительное кольцо под ось и под гайку оси; 7—подшипник рычага клапана; 8—гайка кожуха тяги; 9—шайба под гайку кожуха тяги; 10—регулирующий винт рычага клапана; 11—наконечник толкателя; 12—пружина толкателя; 13—шайба и контргайка; 14—шайба крепления направляющей толкателя; 15—направляющая толкателя; 16—прокладка направляющей толкателя; 17—толкатель; 18—ролик толкателя; 19—ось ролика толкателя; 20—шайба под гайку толкателя; 21—нижний кожух тяги; 22—гайка кожуха тяги; 23—шайба под гайку толкателя; 24—ролик рычага клапана; 25—шайба ролика рычага клапана; 26—ось ролика рычага клапана; 27—гайка оси рычага клапана; 28—шайба под ось ролика рычага клапана; 29—замок клапана впуска; 30—тарелка пружины клапана; 31—пружина клапана; 32—пружина клапана; 33—верхний кожух тяги; 34—шайба под пружину клапана; 35—шайба под пружину клапана; 36—маслоуплотнительная трубка; 37—шайба под пружину клапана; 38—шайба под пружину клапана; 39—шайба под пружину клапана; 40—маслоуплотнительное кольцо; 41—клапан впуска; 42—клапан выпуска.

25X1

CONFIDENTIAL

Нижняя гайка 22 наворачивается на резьбовой конец направляющей 14 толкателя 17, а верхняя гайка 8 — на дуралюминиевый штуцер, ввернутый в головку цилиндра.

Такое присоединение кожухов к направляющим толкателей 14 и к штуцерам цилиндра обеспечивает герметичное соединение, а телескопическое соединение верхнего и нижнего кожухов 21 и 33 допускает их относительное перемещение, необходимое при нагреве двигателя. В результате различного расширения цилиндра и кожуха при нагреве верхний и нижний кожухи имеют относительное перемещение до 1,5 мм.

6. РЫЧАГИ КЛАПАНОВ

Рычаг 3 (см. фиг. 61) клапана изготовлен из стальной поковки. В центральное отверстие рычага клапана запрессован трехрядный комбинированный ролико-шарикоподшипник 7 для установки рычага на ось 4 в клапанной коробке цилиндра.

Конец рычага, обращенный к клапану, имеет вильчатую форму; в нем помещен ролик 24, вращающийся на стальной закаленной втулке 25, надетой на ось 26, изготовленную из мягкой стали, концы которой при сборке развальцованы. Конец рычага, обращенный к тяге толкателя, имеет регулировочный винт 10 со сферическим гнездом. С помощью этого винта регулируется зазор между роликом 24 рычага и штоком клапана. Регулировочный винт контрится зажимным винтом 1 с пружиной замком 2. Для подвода смазки из картера к подшипнику рычага регулировочный винт 10 и рычаг 3 имеют сверления.

7. КЛАПАНЫ И ПРУЖИНЫ

На каждый цилиндр устанавливаются два клапана: один впускной и один выпускной.

Впускной клапан 3 (фиг. 62) — тупоугольной формы, выпускной 4 — грибовидный, с выпуклой поверхностью грибка. Оба клапана изготовлены из поковки жароупорной стали с приварными стальными наконечниками штоков, имеющими большое сопротивление износу. Рабочая фаска клапана впуска обработана под углом 45°, а клапана выпуска — под углом 44°, причем у выпускного клапана, работающего в более напряженных температурных условиях, она наплавлена жаростойким сплавом ВХН-1.

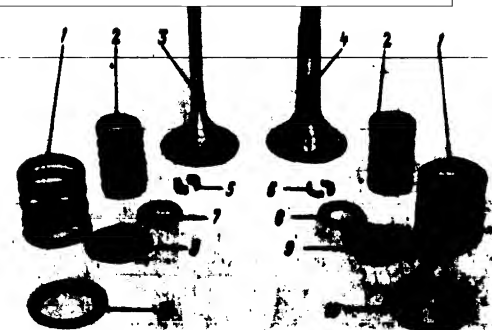
Разные углы фасок у клапана выпуска (44°) и у седла (45°) сделаны для лучшего прилегания клапана к седлу в процессе работы двигателя.

Шток впускного клапана — сплошного сечения и имеет диаметр 12,4 мм. Шток и грибок выпускного клапана — пустотелые и наполнены металлическим натрием, который при нагревании клапана во время работы двигателя расширяется и способствует лучшему отводу тепла от более нагретого грибка и штоку. Наружный диаметр штока выпускного клапана 22 мм.

На посыл штоков клапаны имеют кольцевые выточки под замок 6, 6 (сухарки). Для закрытия клапанов и удержания их в закрытом положении каждый клапан снабжен двумя спиральными пружинами 1 и 2.

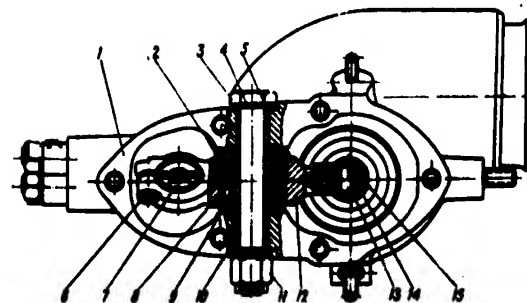
Нижними концами пружины опираются на шайбы 7, 8 и 10, установленные в клапанной коробке. Верхними концами пружины упираются в тарелочку 9, зафиксированную на штоке клапана разъемными коническими замком 1 и 6 (двумя сухариками), вложенными в кольцевую выточку

25X1



Фиг. 62. Клапаны впуска и выпуска с пружинами, тарелками и замками.

- 1 — наружная пружина клапана; 2 — внутренняя пружина клапана; 3 — клапан впуска; 4 — клапан выпуска; 5 — замок клапана впуска; 6 — замок клапана выпуска; 7 — шайба под внутреннюю пружину клапана впуска; 8 — шайба под внутреннюю пружину клапана выпуска; 9 — тарелка клапанной пружины; 10 — шайба под наружную пружину клапана.



Фиг. 63. Рычаг клапана, собранный в цилиндре (вид сверху).

- 1 — клапанная коробка цилиндра; 2 — подшипник рычага клапана; 3 — ось (болт) рычага клапана; 4 — шайба под ось и под гайку оси; 5 — упорный кольцо под ось и под гайку болта; 6 — зажимной винт рычага клапана; 7 — регулировочный винт рычага клапана; 8 — шарик подшипника; 9 — ролики подшипника; 10 — ступица под ось рычага клапана; 11 — гайка оси рычага клапана; 12 — рычаг клапана; 13 — ось ролика рычага; 14 — ступица ролика рычага; 15 — ролики рычага клапана.

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

Нижняя гайка 22 наворачивается на резьбовой конец направляющей 14 толкателя 17, а верхняя гайка 8 — на дуралюминовый штуцер, ввернутый в головку цилиндра.

Такое присоединение кожухов к направляющим толкателей 14 и к штуцерам цилиндра обеспечивает герметичное соединение, а телескопическое соединение верхнего и нижнего кожухов 21 и 33 допускает их относительное перемещение, необходимое при нагреве двигателя. В результате различного расширения цилиндра и кожуха при нагреве верхний и нижний кожухи имеют относительное перемещение до 1,5 мм.

6. РЫЧАГИ КЛАПАНОВ

Рычаг 3 (см. фиг. 61) клапана изготовлен из стальной поковки. В центральное отверстие рычага клапана запрессован трехрядный комбинированный ролико-шарикоподшипник 7 для установки рычага на оси 4 в клапанной коробке цилиндра.

Концы рычага, обращенный к клапану, имеет вильчатую форму; в нем помещен ролик 24, вращающийся на стальной закаленной втулке 25, надетой на ось 26, изготовленную из мягкой стали, концы которой при сборке развальцованы. Концы рычага, обращенный к тяге толкателя, имеет регулировочный винт 10 со сферическим гнездом. С помощью этого винта регулируется зазор между роликом 24 рычага и штоком клапана. Регулировочный винт контрится зажимным винтом 1 с пружиной замком 2. Для подвода смазки из картера к подшипнику рычага регулировочный винт 10 и рычаг 3 имеют сверления.

7. КЛАПАНЫ И ПРУЖИНЫ

На каждый цилиндр устанавливаются два клапана: один впускной и один выпускной.

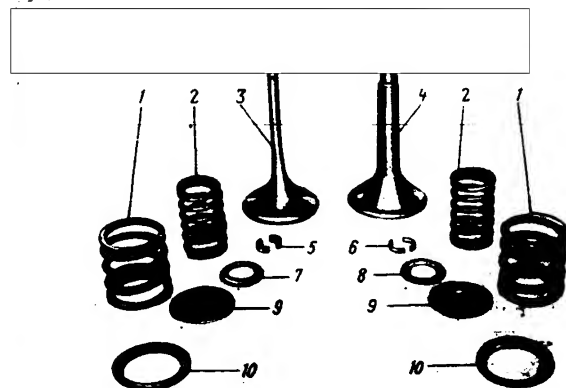
Впускной клапан 3 (фиг. 62) — тюльпанообразной формы, выпускной 4 — грибовидный, с выпуклой поверхностью грибка. Оба клапана изготовлены из поковки жароупорной стали с приварными стальными наконечниками штоков, имеющими большое сопротивление износу. Рабочая фаска клапана впуска обработана под углом 45°, а клапана выпуска — под углом 44°, причем у выпускного клапана, работающего в более напряженных температурных условиях, она наплавлена жаростойким сплавом ВХН-1.

Разные углы фасок у клапана выпуска (44°) и у седла (45°) сделаны для лучшего прилегания клапана к седлу в процессе работы двигателя.

Шток впускного клапана — сплошного сечения и имеет диаметр 12,4 мм. Шток и грибок выпускного клапана — пустотелые и наполнены металлическим натрием, который при нагревании клапана во время работы двигателя расплавляется и способствует лучшему отводу тепла от более нагретого грибка к штоку. Наружный диаметр штока выпускного клапана 22 мм.

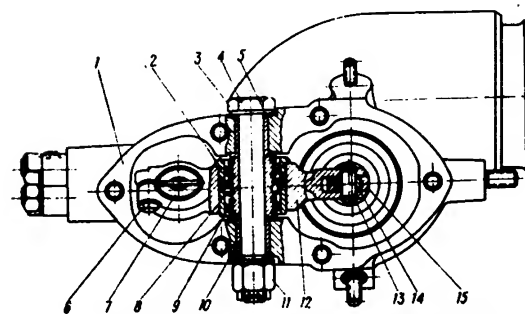
На концах штоков клапаны имеют кольцевые выточки под замок 5, 6 (сухарик). Для закрытия клапанов и удержания их в закрытом положении каждый клапан снабжен двумя спиральными пружинами 1 и 2.

Нижними концами пружины опираются на шайбы 7, 8 и 10, установленные в клапанной коробке. Верхними концами пружины упираются в тарелочку 9, зафиксированную на штоке клапана разъемным коническим замком 5 и 6 (два сухарика), входящим в кольцевую выточку



Фиг. 62. Клапаны впуска и выпуска с пружинами, тарелками и замками.

1 — наружная пружина клапана; 2 — внутренняя пружина клапана; 3 — клапан впуска; 4 — клапан выпуска; 5 — замок клапана впуска; 6 — замок клапана выпуска; 7 — шайба под внутреннюю пружину клапана впуска; 8 — шайба под внутреннюю пружину клапана выпуска; 9 — тарелка клапанных пружин; 10 — шайба под наружную пружину клапана.



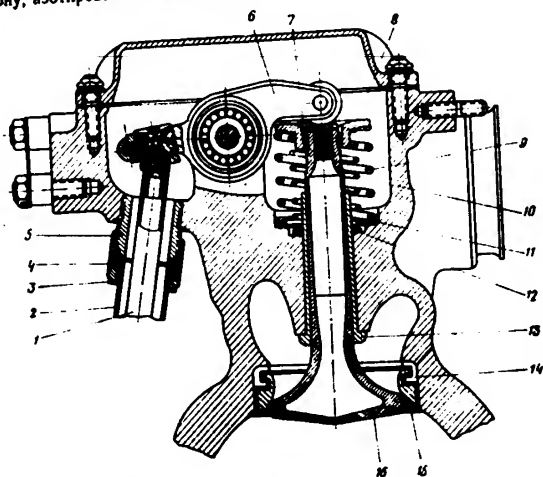
Фиг. 63. Рычаг клапана, собранный в цилиндре (вид сверху).

1 — клапанная коробка цилиндра; 2 — подшипник рычага клапана; 3 — ось (болт) рычага клапана; 4 — шайба под ось и под гайку оси; 5 — уплотнительное кольцо под ось и под гайку болта; 6 — зажимной винт рычага клапана; 7 — регулировочный винт рычага клапана; 8 — шарик подшипника; 9 — ролик подшипника; 10 — втулка под ось рычага клапана; 11 — гайка оси рычага клапана; 12 — рычаг клапана; 13 — ось ролика рычага; 14 — втулка ролика рычага; 15 — ролик рычага клапана.

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

на штоке клапана. Внутренняя и наружная пружины 1, 2 навиты в одну сторону, азотированы и кадмированы.



Фиг. 64. Разрез по коробке клапана выпуска.

1—тяги толкателя; 2—кожух тяги; 3—гайка кожуха тяги; 4—шайба под гайку кожуха тяги; 5—штуцер головки цилиндра; 6—рычаг клапана; 7—затвор клапана; 8—тарелка пружины клапана; 9—наружная пружина клапана; 10—внутренняя пружина клапана; 11—шайба под наружную пружину; 12—шайба под внутреннюю пружину; 13—направляющая клапана; 14—составное кольцо седла клапана; 15—седло клапана; 16—клапан.

Замки 5 и 6 клапанов выпуска и впуска изготовлены из бронзы и при сборке не взаимозаменяемы.
Расположение клапанного механизма в коробке клапана выпуска приведено на фиг. 63 и 64.

25X1

Глава VII

НАГНЕТАТЕЛЬ И ПРИВОД КРЫЛЬЧАТКИ НАГНЕТАТЕЛЯ

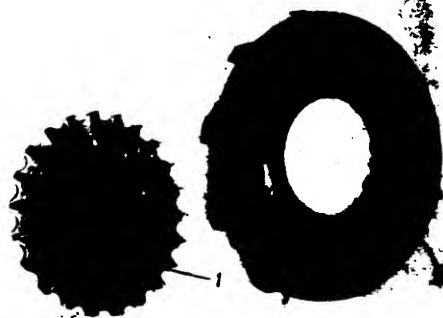
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Нагнетатель двигателя относится к нагнетателям центробежного типа с механическим приводом, имеющим две скорости передачи к крыльчатке.

Нагнетатель дает возможность поддерживать давление воздуха на всасывании до 970 мм рт. ст. до высоты 1500 м при включенной первой скорости и до высоты 4550 м при включенной второй скорости без учета скоростного напора.

2. КОНСТРУКЦИЯ НАГНЕТАТЕЛЯ

Основными рабочими частями нагнетателя являются: крыльчатка, диффузор, коллектор-распределитель воздуха и механизм привода крыльчатки.



Фиг. 65. Крыльчатка и диффузор нагнетателя.
1—крыльчатка (вид сбоку); 2—диффузор (вид спереди).

Крыльчатка 1 (фиг. 65) нагнетателя отштампована из алюминиевого сплава и имеет 22 радиальных лопатки. Для обеспечения безударного входа воздуха в нагнетатель лопатки крыльчатки со стороны входа воздуха загнуты в сторону направления вращения крыльчатки. В ступице крыльчатки нарезаны шлицы для установки крыльчатки на шлицах вала крыльчатки нагнетателя.

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

Воздух поступает в нагнетатель со стороны меньшего диаметра крыльчатки (со стороны загнутых лопаток). Центробежная сила, возникающая при вращении крыльчатки, заставляет воздух с большой скоростью протекать между лопатками крыльчатки от центра к периферии, нагнетая его в диффузор 2, окружающий крыльчатку.

Диффузор 2 нагнетателя изготовлен из магниевого сплава и имеет форму диска. На торце диска, в передней его части, имеется девять лопаток, которые совместно с передним корпусом нагнетателя образуют постепенно расширяющиеся от центра к периферии воздушные каналы. С противоположной лопаткам стороны на диффузоре выполнен фланец с центрирующим буртиком. Во фланце просверлены пять отверстий для прохода шпильки крепления диффузора и одно отверстие для прохода центрирующего штифта. Крепление диффузора к заднему корпусу нагнетателя осуществляется при помощи шпилек, ввернутых в задний корпус нагнетателя.

Диффузор предназначен для превращения энергии движения воздуха, создаваемого крыльчаткой, в энергию давления. В диффузоре воздух протекает по постепенно расширяющимся каналам, образованным лопатками диффузора и стенкой переднего корпуса нагнетателя, что вызывает уменьшение скорости и увеличение давления воздуха.

Из диффузора воздух поступает в коллектор-распределитель, образованный внутренней полостью переднего корпуса нагнетателя. Воздух, нагнетаемый в коллектор, распределяется по впускным трубам и поступает в цилиндры двигателя. Для лучшего направления потока воздуха во впускные трубы оси окон в переднем корпусе нагнетателя расположены по касательным к окружности корпуса; оси окон для впускных труб цилиндров заднего ряда попарно параллельны осям окон впускных труб цилиндров переднего ряда.

3. КОНСТРУКЦИЯ ПРИВОДА КРЫЛЬЧАТКИ НАГНЕТАТЕЛЯ

Механизм привода крыльчатки нагнетателя помещен в задний корпус нагнетателя и состоит из эластичного зубчатого колеса вала привода агрегатов, двухскоростной передачи и валика крыльчатки нагнетателя, имеющего зубчатый венец.

Конструкция двухскоростной передачи нагнетателя дает возможность при постоянном числе оборотов коленчатого вала двигателя вращать крыльчатку нагнетателя с двумя различными скоростями. Включение скоростей осуществляется двумя фрикционными муфтами, состоящими из стальных и металлокерамических дисков. Управление двухскоростной передачей — гидравлическое, осуществляемое подачей масла из общей масломагистрали двигателя во фрикционные муфты первой или второй скоростей.

Поступившее в муфту масло давит на поршень, заставляя соприкасаться фрикционные диски сцепления. В зависимости от того, в какую муфту поступает масло, включается первая или вторая скорость нагнетателя. Масло распределяется золотником, открывающим доступ масла к муфте первой или второй скорости из канала задней крышки картера двигателя.

Включение первой скорости дает крыльчатке нагнетателя обороты, превышающие в 7,14 раза обороты коленчатого вала; включение второй скорости дает крыльчатке нагнетателя обороты, в 10 раз превышающие обороты коленчатого вала. Снижение оборотов крыльчатки на первой скорости по сравнению со второй достигается введением планетарного редуктора.

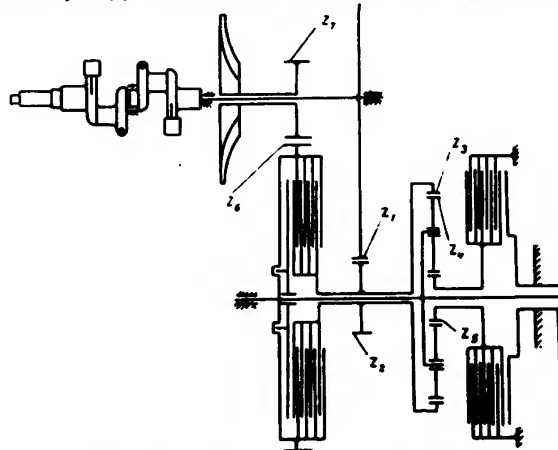
На земле и на небольших высотах двигатель должен работать при включенной первой скорости нагнетателя; на высотах более 3000—4000 м

25X1

(в зависимости от режима полета) — при включенной второй скорости нагнетателя. Мощность двигателя при работе на земле и на небольших высотах при включенной второй скорости нагнетателя меньше, чем при включенной первой скорости. Это объясняется понижением коэффициента наполнения цилиндров вследствие повышения температуры воздуха за нагнетателем при больших оборотах крыльчатки, а также увеличением мощности, идущей на вращение крыльчатки, работающей в сравнительно плотной воздушной среде. При работе на больших высотах мощность двигателя на второй скорости нагнетателя значительно выше, чем на первой, так как большие обороты крыльчатки компенсируют падение плотности воздуха, чем поддерживается номинальное давление воздуха на всасывании.

Схема механизма привода крыльчатки (фиг. 66)

Эластичное зубчатое колесо z_1 (63 зуба) вала привода агрегатов зацепляется с наружным венцом z_2 (18 зубьев) двойного зубчатого колеса. На шлицевую муфту, находящуюся на переднем конце двойного зубча-



Фиг. 66. Схема механизма привода крыльчатки нагнетателя.

того колеса, насажены на шлицах фрикционные диски муфты второй скорости, которые при работе двигателя вращаются вместе с двойным зубчатым колесом. На другом конце двойного зубчатого колеса имеется зубчатый венец z_3 (50 зубьев) внутреннего зацепления, который приводит во вращение пять сателлитов z_4 (15 зубьев). Сателлиты вращаются на пальцах валика редуктора. В зацеплении с сателлитами находится также малый венец z_5 (20 зубьев) зубчатого колеса одностороннего хода. На шлицах зубчатого колеса одностороннего хода установлены фрикционные диски муфты первой скорости.

На переднем конце валика редуктора установлено фрикционное зубчатое колесо, соединенное шлицами с валиком. Зубчатый венец зубчатого колеса z_6 (60 зубьев) зацепляется с зубчатым венцом z_7 (21 зуб) валика крыльчатки нагнетателя.

CONFIDENTIAL**Работа механизма привода крыльчатки нагнетателя на первой скорости**

(фиг. 66)

При включении муфты первой скорости нагнетателя диски, сидящие на шлицах зубчатого колеса одностороннего хода z_4 , силой трения сцепляются с дисками, имеющими шлицевое соединение с обоймой первой скорости, жестко закрепленной к задней крышке картера. Вследствие этого зубчатое колесо одностороннего хода неподвижно закрепляется на задней крышке картера.

Двойное зубчатое колесо z_2 , получающее вращение от эластичного зубчатого колеса z_1 вала привода агрегатов, венцом внутреннего зацепления z_2 заставляет вращаться сателлиты z_4 , которые, перекачиваясь по неподвижному венцу z_4 зубчатого колеса одностороннего хода, ведут за собой валик редуктора нагнетателя.

Сидящее на шлицах валика редуктора фрикционное зубчатое колесо z_4 передает вращение зубчатому колесу валика крыльчатки нагнетателя z_1 и закрепленной на нем крыльчатке.

При работе двигателя на первой скорости нагнетателя муфта второй скорости автоматически выключается и фрикционные диски муфты второй скорости свободно проскальзывают.

Планетарный редуктор привода крыльчатки, включающий зубчатые колеса z_2 , z_4 и z_1 , имеет следующее передаточное отношение:

$$i_{\text{ред}} = \frac{z_2}{z_2 + z_4} = \frac{50}{50 + 20} = \frac{5}{7}.$$

Полное передаточное отношение от коленчатого вала к валику крыльчатки нагнетателя при включенной первой скорости определяется из соотношения

$$i_1 = i_{\text{ред}} \cdot \frac{z_1}{z_2} = \frac{5}{7} \cdot \frac{63}{18} = \frac{63}{21} = 7,14.$$

Работа механизма привода крыльчатки нагнетателя на второй скорости

(фиг. 66)

При включении муфты второй скорости нагнетателя диски, сидящие на шлицах двойного зубчатого колеса z_4 , силой трения сцепляются с дисками фрикционного зубчатого колеса z_4 и соединяют между собой фрикционное зубчатое колесо и двойное зубчатое колесо.

При работе двигателя на второй скорости нагнетателя муфта первой скорости автоматически выключается. Фрикционные диски муфты первой скорости свободно проскальзывают. Детали планетарного редуктора привода крыльчатки (сателлиты z_4 , валик редуктора и зубчатое колесо одностороннего хода z_4) вращаются как одно целое с двойным зубчатым колесом и не участвуют в работе. В передаче вращения в этом случае участвуют две пары зубчатых колес z_1 и z_2 ; z_4 и z_4 .

Передаточное отношение от коленчатого вала к валику крыльчатки нагнетателя определяется из соотношения

$$i = \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{z_4}{z_4} = \frac{63}{18} \cdot \frac{60}{21} = 10.$$

4. КОНСТРУКЦИЯ ДЕТАЛЕЙ ДВУХСКОРОСТНОЙ ПЕРЕДАЧИ НАГНЕТАТЕЛЯ

(фиг. 67)

Двойное зубчатое колесо 11 (фиг. 67) двухскоростной передачи нагнетателя имеет 18 наружных и 50 внутренних зубьев. Наружными зубьями оно сцепляется с зубьями эластичного зубчатого колеса вала привода агрегатов, а внутренними — с зубьями сателлитов 15 валика 14 редуктора. Передняя часть наружных зубьев двойного зубчатого колеса 11 срезана по высоте и служит шлицами для соединения с переходной муфтой 4. В ступицу двойного зубчатого колеса запрессована и развальцована со стороны венца внутреннего зацепления стальная втулка 10 с буртиком, залитая по внутренней поверхности свинцовой бронзой.

Пять сателлитов 15, с запрессованными и развальцованными в них бронзовыми втулками, имеют по 15 зубьев и вращаются на осях валика 14 редуктора, изготовленных за одно целое с валиком 16, прикрепленного перемещения сателлиты удерживаются общим замком 16, прикрепленным винтами к осям сателлитов валика. Винты контрятся расчеканкой головок в прорези на замке. Кроме сцепления с двойным зубчатым колесом 11, сателлиты 15 сцепляются с зубчатым колесом 20 одностороннего хода, которое вращается на бронзовой плавающей втулке 19, надетой на задний конец валика 14 редуктора.

Зубчатое колесо 20 одностороннего хода имеет два наружных зубчатых венца. Малый зубчатый венец служит шлицами, на которые с сателлитами 15, а большой зубчатый венец служит шлицами, на которые устанавливают пять металлокерамических дисков 21.

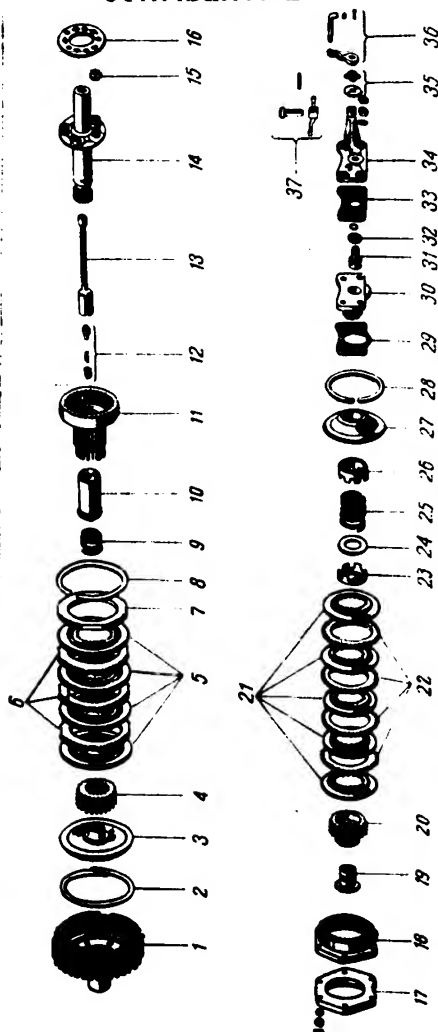
Между металлокерамическими дисками 21 помещаются стальные промежуточные диски 22 с наружными эвольвентными шлицами, которые они соединяются с обоймой 18. Стальные диски могут перемещаться в обойме только в осевом направлении. Обойма 18 вместе с крышкой 17 крепится на шести шпильках к задней крышке картера двигателя.

На прямоугольные шлицы задней опорной втулки 30 валика 14 редуктора, укрепленной в задней крышке картера, ставится малый поршень 27, свободно перемещающийся в осевом направлении, в которой помещается поршня 27 имеет по окружности кольцевую канавку, в которой помещается чужеродное маслоуплотнительное кольцо 28, препятствующее утечке масла из фрикционной муфты при включенной первой скорости нагнетателя. В передней части малого поршня имеется глубокая выточка с запрессованными в нее замком 26.

Замок имеет шесть вырезов, в которые входят выступы бронзового шайбы 23, упирающиеся передней плоскостью в зубчатое колесо одностороннего хода 20. В полости, образованной замком 26 и шайбой 23, помещаются шайба 24 и пружина 25 малого поршня, прижимающая малый поршень к задней крышке картера. Пружина 25 при выключении первой скорости нагнетателя дает возможность дискам быстрее выйти из зацепления.

В вертикальной стенке фрикционного зубчатого колеса 1 (фиг. 68) имеется шесть пазов, в которые входят ромбовидные выступы 2 большого поршня 3. Этим устройством предотвращается возможность проворачивания поршня 3 относительно фрикционного зубчатого колеса. В ступице фрикционного зубчатого колеса нарезаны малые треугольные шлицы, в которые входит передний шлицевой конец валика редуктора. Эти шлицы в которые входит передний шлицевой конец валика редуктора, устройство валика фиксируется во фрикционном зубчатом колесе. Наружное фрикционное зубчатое колесо 1 имеет наружный зубчатый венец с 60 зубьями и малые внутренние шлицы эвольвентного профиля.

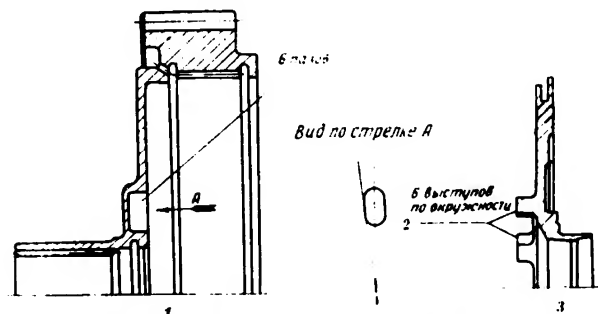
CONFIDENTIAL



Фиг. 67. Детали двухскоростной передачи и нагнетателя.
 1—фрикционное зубчатое колесо; 2—разжимное кольцо большого поршня; 3—переходная муфта; 4—металлокерамический диск; 5—металлокерамический диск; 6—металлокерамический диск; 7—металлокерамический диск; 8—металлокерамический диск; 9—металлокерамический диск; 10—металлокерамический диск; 11—металлокерамический диск; 12—металлокерамический диск; 13—металлокерамический диск; 14—металлокерамический диск; 15—металлокерамический диск; 16—металлокерамический диск; 17—металлокерамический диск; 18—металлокерамический диск; 19—металлокерамический диск; 20—металлокерамический диск; 21—металлокерамический диск; 22—металлокерамический диск; 23—металлокерамический диск; 24—металлокерамический диск; 25—металлокерамический диск; 26—металлокерамический диск; 27—металлокерамический диск; 28—металлокерамический диск; 29—металлокерамический диск; 30—металлокерамический диск; 31—металлокерамический диск; 32—металлокерамический диск; 33—металлокерамический диск; 34—металлокерамический диск; 35—металлокерамический диск; 36—металлокерамический диск; 37—металлокерамический диск.

емыми зубьями фрикционное зубчатое колесо входит в зацепление с зубчатым венцом валика крыльчатки нагнетателя, а внутренние шлицы предназначены для сцепления со стальными ведомыми дисками 6 и 7 фрикционного сцепления.

Для крепления крайнего ведомого диска 7 во фрикционном зубчатом колесе и на наружной поверхности диска проточено по одной канавке, в которые вставляются замок 8, изготовленный из мягкой легко гнущейся стальной проволоки квадратного сечения. Средние стальные диски 6 могут свободно перемещаться в осевом направлении.



Фиг. 68. Разрезы фрикционного зубчатого колеса и большого поршня.
 1—фрикционное зубчатое колесо; 2—ромбовидные выступы; 3—поршень.

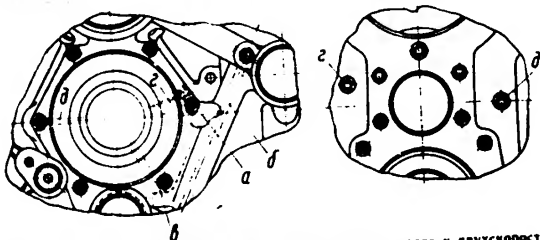
Между стальными ведомыми дисками, а также между стальным диском и большим поршнем 3 помещены металлокерамические ведущие диски 5 свободно перемещающиеся в осевом направлении на шлицах переходной муфты 4, имеющей шлицевое соединение с двойным зубчатым колесом 11. Для большей прочности шлицевая часть металлокерамических дисков утолщена.

Стальной большой поршень 3 свободно сидит на валике 14 редуктора и может легко перемещаться в осевом направлении. Для обеспечения легкого (без заеданий) осевого перемещения поршня по валику внутренняя расточка ступицы поршня имеет две конических поверхности, с небольшой цилиндрической перемычкой, покрытые медью. На диске поршня 3 имеется кольцевая канавка, в которой помещается стальное разжимное кольцо 2. Кольцо в разжатом состоянии является маслоуплотнителем и препятствует утечке масла из фрикционной муфты при включенной второй скорости нагнетателя. В сжатом состоянии кольцо позволяет удалить грязь из-под поршневой полости. При числе оборотов коленчатого вала, не превышающем 1200 об/мин, кольцо из-за своих упругих свойств сжато. При включенной второй скорости нагнетателя масло протекает через зазор между кольцом и внутренней поверхностью выточки фрикционного зубчатого колеса, увлекая за собой частички грязи из полости поршня. При 1600 об/мин коленчатого вала и выше кольцо вытолкнуется, т. е. под действием центробежных сил разжимается и работает как нормальное маслоуплотнительное кольцо.

Для ускорения выключения второй скорости нагнетателя между поршнем и двойным зубчатым колесом 11 установлена пружина 9, помогающая поршню отойти вперед и дискам 5, 6, 7 выйти из зацепления.

CONFIDENTIAL

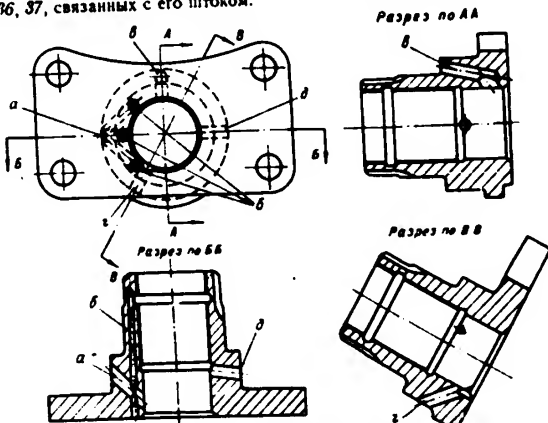
Золотник 31 помещается в корпусе 34, укрепленном на шпильках задней крышки картера, и предназначен для распределения подачи масла из главной магистрали двигателя в муфты первой и второй скоростей



Фиг. 69. Каналы в задней крышке картера для подвода масла к двухскоростной передаче.

а—канал подвода масла к золотнику; б—канал подвода масла для смазки втулок задней крышки; в—канал для слива масла, перепускаемого золотником из полости муфты первой скорости в картер; г—канал и отверстие для замера давления масла, поступающего в муфту первой скорости; д—канал и отверстие для замера давления масла, поступающего в муфту второй скорости.

нагнетателя. Поворот золотника осуществляется при помощи рычагов и тиг 36, 37, связанных с его штоком.



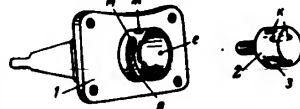
Фиг. 70. Задняя опора валика редуктора.

а—отверстие подвода масла к золотнику; б—три отверстия подвода масла для смазки деталей; в—отверстие подвода масла в муфту первой скорости; г—отверстие для слива масла; д—отверстие для замера давления масла, идущего в муфту второй скорости.

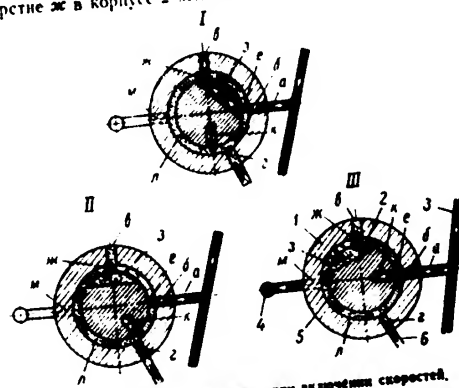
Масло поступает в двухскоростную передачу нагнетателя из общей магистрали двигателя по каналам в задней крышке картера (фиг. 69). Задней опоре валика редуктора (фиг. 70) и через корпус 1 (фиг. 71) золотника подводится к золотнику 2.

Маслораспределительный золотник 2 находится в крайних положениях, соответствующих включению первой и второй скоростей нагнетателя. Поворот золотника осуществляется рычагом, установленным на его штоке. Ход рычага ограничивается выступами на корпусе золотника, из которых на корпус золотника, обозначенный на левый выступ, обозначенный на корпусе цифрой «1», соответствует положению рычага при включении первой скорости, а правый выступ, обозначенный на корпусе цифрой «2», — положению рычага при включении второй скорости.

Для включения первой скорости нагнетателя золотник 5 (см. фиг. 72) поворачивают в крайнее левое положение (если смотреть сзади двигателя). При этом масло из магистрали двигателя по каналу а (фиг. 72. 1) в задней крышке картера 2 золотника 5, по канавке з в золотнике 5, через отверстие е в корпусе 2 золотника 5 и отверстие и в задней опоре



Фиг. 71. Корпус золотника и золотник. 1—корпус; 2—золотник; е—отверстие подвода масла к золотнику; ж—отверстие подвода масла в муфту первой скорости; и—вырез против отверстия для замера давления масла; л—прорез для слива масла; к—колообразный канал подвода масла в муфту второй скорости; з—канавка для перепуска масла.



Фиг. 72. Положение золотника при включении скоростей.

1—включена первая скорость; II—промежуточное (нулевое) положение золотника; III—включена вторая скорость; 1—задняя опора валика редуктора; 2—корпус золотника; 3—канал в задней крышке, связанный с масляной магистралью двигателя; 4—канал и отверстие в задней крышке для замера давления масла, идущего в муфту второй скорости; 5—золотник; 6—сливной канал.

валика редуктора 30 (см. фиг. 67) поступает под малый поршень 27 муфты первой скорости нагнетателя. Под давлением масла поршень перемещается и зажимает металлокерамические диски, препятствуя их вращению. Так как металлокерамические диски сидят на шлицах зубчатого колеса 20 одностороннего хода, то зубчатое колесо не может вращаться. С этого момента включается планетарный редуктор 14, 15, 16, у которого зубчатое колесо 20 одностороннего хода является центральным

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

зубчатом колесе. Далее передача идет через фрикционное зубчатое колесо 1 к валу крыльчатки нагнетателя.

При работе двигателя на первой скорости нагнетателя вторая скорость автоматически выключена, так как масло не поступает под большой поршень 3 и пружина 9 отжимает поршень к стенке фрикционного зубчатого колеса 1. Металлокерамические диски 5, сидящие на переходной муфте 4, свободно прокатываются между стальными дисками 6, 7 фрикционной муфты и большим поршнем 3.

При переключении с первой скорости нагнетателя на вторую первая скорость автоматически выключается. Полость в задней крышке под малым поршнем 27 сообщается с картером и масло, находящееся под поршнем, сливается в картер. При этом давление масла на поршень 27 падает до нуля, пружина 25 отжимает поршень к задней крышке и диски 21, 22 выходят из зацепления.

Для включения второй скорости нагнетателя золотник 5 (фиг. 72, III) поворачивают в крайнее правое положение (если смотреть сзади двигателя). При этом масло из магистрали двигателя по каналу *a* в задней крышке картера (см. фиг. 26, 25) и задней опоре валика редуктора 30 (см. фиг. 67), через отверстие *e* (см. фиг. 72, III) в корпусе 2 золотника 5, по колесикообразному каналу *k* в золотнике 5 подводится к задней торцу пустотелого валика 14 (см. фиг. 67) редуктора. Далее масло идет по перепускной трубке 13 через клапан 12 и сверления в трубке 13 и валике редуктора 14 и поступает в полость между фрикционным зубчатым колесом 1 и большим поршнем 3.

Под действием статического и центробежного давления масла большой поршень 3 перемещается и зажимает диски 5 и 6 (между поршнем и крайним стальным диском 7), фрикционное зубчатое колесо 1 начинает вращаться с металлокерамическими дисками 5, сидящими на шлицах переходной муфты 4.

Для подвода масла к отверстию, где присоединяется манометр замера давления масла, идущего в муфту второй скорости, имеется канал *h*.

Клапан 12, помещенный в перепускной трубке, под действием своей пружины предотвращает попадание масла, прокачиваемого по золотниковой паре и валика редуктора, при включенной первой скорости в муфту второй скорости. Таким образом, клапан устраняет возможность включения второй скорости нагнетателя под действием центробежного давления масла, которое может накопиться в полости фрикционного зубчатого колеса 1 при работе нагнетателя на первой скорости.

При переключении со второй скорости нагнетателя на первую скорость клапан 12 ускоряет выключение муфты второй скорости, так как закрывает доступ масла под поршень 3 второй скорости. При выключении второй скорости масло, отбрасываемое центробежной силой к периферии большого поршня 3, быстро уходит из-под поршня через зазор между центробежно-разжимным кольцом 2 и фрикционным зубчатым колесом 1 и по радиальным каналам в ободе зубчатого колеса сливается в полость нагнетателя.

Масло из перепускной трубки при выключенной муфте второй скорости проходит по каналам *k* и *g* (см. фиг. 72, II) и сливается в полость заднего корпуса нагнетателя.

Для подвода смазки к трущимся поверхностям деталей двухскоростной передачи имеются три канала 6 (см. фиг. 70), обеспечивающие непрерывную подачу масла к деталям независимо от положения золотника 5 (см. фиг. 72).

Для обеспечения слива масла из муфты первой скорости нагнетателя при переключении на вторую скорость и при переключении со второй скорости на первую скорость золотник 5 проходит через промежуточное (нулевое) положение (см. фиг. 72, I). При этом каналам, подводящим мас-

25X1

ло к муфте первой скорости, и перепускная трубка, отводящая масло из муфты второй скорости, сообщаются прорезью 1 (см. фиг. 71) в цилиндрической части корпуса золотника с отверстием *g* (см. фиг. 72, I) в задней опоре валика редуктора 30 (см. фиг. 67); отверстие *g*, в свою очередь, сообщается с отверстием для слива в задней крышке картера.

Обеспечение слива масла из муфт первой и второй скоростей при переводе рычага золотника из одного крайнего положения в другое предотвращает одновременное включение первой и второй скоростей нагнетателя.

Когда золотник находится в промежуточном положении (см. фиг. 72, II) двигатель работает ненормально; фрикционные муфты первой и второй скоростей выключены, и нагнетатель не будет создавать наддува.

Уплотнение между золотником 31 (см. фиг. 67) и его корпусом 34 обеспечивается установкой сферического стального кольца 32 и резиновой прокладки 33. Золотник прижимается к своему гнезду пружинящей шайбой 35.

Детали валика крыльчатки нагнетателя

Стальной пустотелый валик 10 (фиг. 73) крыльчатки нагнетателя имеет в задней своей части зубчатый венец, изготовленный за одно целое с валиком.

На средней части валик 10 имеет наружные эвольвентные шлицы для установки крыльчатки, а передняя его часть оканчивается резьбой под гайку крепления установленных на валике деталей. Внутри валика, в переднюю и заднюю его части, запрессованы стальные втулки, залитые свинцовистой бронзой. Валик 10 опирается втулками на вал привода агрегата. Задняя втулка имеет наружный буртик с нарезанными по окружности шлицами для установки шлицевой шайбы 11.

На валике 10 крыльчатки нагнетателя монтируется бронзовая калиброванная по толщине шайба 9, прилегающая к торцу зубчатого венца. Задняя маслуплотнительная втулка 7, распорная втулка 6, крыльчатка 5 и передняя маслуплотнительная втулка 4. Указанные детали закрепляются на валике гайкой 1, которая наворачивается на резьбу переднего конца валика 10 и контрится специальным пластинчатым замком 2.

Осевому перемещению валика крыльчатки нагнетателя вперед препятствует стальная шаровая пята 7 (фиг. 74), прикрепленная пятую втулки 4 к заднему корпусу нагнетателя. Валик 13 крыльчатки нагнетателя опирается на шаровую пату 7 через бронзовое кольцо 9 с шаровой поверхностью, промежуточные шайбы — стальную 10 и бронзовую 11 — и стальную шлицевую шайбу 12, установленную на шлицах задней втулки валика 13 крыльчатки нагнетателя.

Шлицевая шайба 12 вращается вместе с валиком 13 крыльчатки нагнетателя, чем предотвращается возможность надирания деталей подпятника кромками зубьев.

Благодаря наличию шаровой паты 7 и бронзового кольца 9 с шаровой поверхностью валик 13 крыльчатки самоустанавливается. Промежуточные (плавающие) шайбы 10, 11 уменьшают износ трущихся поверхностей деталей паты, уменьшая работу трения, вследствие уменьшения скорости скольжения.

Осевому перемещению валика крыльчатки нагнетателя вперед препятствует бронзовая калиброванная по толщине шайба 14, прилегающая к задней плоскостью к торцу зубчатого венца валика 13. Передней плоскостью шайба 14 упирается в буртик стальной втулки 1, запрессованной в центральное отверстие заднего корпуса нагнетателя. Подбором толщины шайбы 14 регулируют зазор между лопатками крыльчатки и стенками

CONFIDENTIAL

зубчатым колесом. Далее передача идет через фрикционное зубчатое колесо / к валу крыльчатки нагнетателя.

При работе двигателя на первой скорости нагнетателя вторая скорость автоматически выключена, так как масло не поступает под большой поршень 3 и пружина 9 отжимает поршень к стенке фрикционного зубчатого колеса 1. Металлокерамические диски 5, сидящие на переходной муфте 4, свободно проскальзывают между стальными дисками 6, 7 фрикционной муфты и большим поршнем 3.

При переключении с первой скорости нагнетателя на вторую первая скорость автоматически выключается. Полость в задней крышке под малым поршнем 27 сообщается с картером и масло, находящееся под поршнем, сливается в картер. При этом давление масла на поршень 27 падает до нуля, пружина 25 отжимает поршень к задней крышке и диски 21, 22 выходят из зацепления.

Для включения второй скорости нагнетателя золотник 5 (фиг. 72, III) поворачивают в крайнее правое положение (если смотреть сзади двигателя). При этом масло из магистрали двигателя по каналу а в задней крышке картера (см. фиг. 26, 25) и задней опоре валика редуктора 30 (см. фиг. 67), через отверстие с (см. фиг. 72, III) и корпус 2 золотника 5, по колесообразному каналу к в золотнике 5 подводится к заднему торцу пустотелого валика 14 (см. фиг. 67) редуктора. Далее масло идет по перепускной трубке 13 через клапан 12 и сверления в трубке 13 и валике редуктора 14 и поступает в полость между фрикционным зубчатым колесом / и большим поршнем 3.

Под действием статического и центробежного давления масла большой поршень 3 перемещается и зажимает диски 5 и 6 (между поршнем 3 и крайним стальным диском 7), фрикционное зубчатое колесо / начинает вращаться с металлокерамическими дисками 5, сидящими на шлицах переходной муфты 4.

Для подвода масла к отверстию, где присоединится манометр замера давления масла, идущего в муфту второй скорости, имеется канал м.

Клапан 12, помещенный в перепускной трубке, под действием своей пружины предотвращает попадание масла, просачивающегося по зазору золотниковой пары и валика редуктора, при включенной первой скорости в муфту второй скорости. Таким образом, клапан устраняет возможность включения второй скорости нагнетателя под действием центробежного давления масла, которое может накопиться в полости фрикционного зубчатого колеса / при работе нагнетателя на первой скорости.

При переключении со второй скорости нагнетателя на первую скорость клапан 12 ускоряет выключение муфты второй скорости, так как закрывает доступ масла под поршень 3 второй скорости. При выключении второй скорости масло, отбрасываемое центробежной силой к периферии большого поршня 3, быстро уходит из-под поршня через зазор между центробежно-разжимным кольцом 2 и фрикционным зубчатым колесом / и по радиальным каналам в обод зубчатого колеса сливается в полость нагнетателя.

Масло из перепускной трубки при выключенной муфте второй скорости проходит по каналам к и г (см. фиг. 72, II) и сливается в полость заднего корпуса нагнетателя.

Для подвода смазки к трущимся поверхностям деталей двухскоростной передачи имеются три канала б (см. фиг. 70), обеспечивающие непрерывную подачу масла к деталям независимо от положения золотника 5 (см. фиг. 72).

Для обеспечения слива масла из муфты первой скорости нагнетателя при переключении на вторую скорость и при переключении со второй скорости на первую скорость золотник 5 проходит через промежуточное (нулевое) положение (см. фиг. 72, I). При этом каналы, подводящие мас-

ло к муфте первой скорости, и перепускная трубка (см. фиг. 71) в цилиндр муфты второй скорости, сообщаются прорезью л (см. фиг. 71) в цилиндрической части корпуса золотника с отверстием з (см. фиг. 72, II) в задней опоре валика редуктора 30 (см. фиг. 67); отверстие з, в свою очередь, сообщается с отверстием для слива в задней крышке картера.

Обеспечение слива масла из муфт первой и второй скоростей при переводе рычага золотника из одного крайнего положения в другое предотвращает одновременное включение первой и второй скоростей нагнетателя.

Когда золотник находится в промежуточном положении (см. фиг. 72, II) двигатель работает ненормально; фрикционные муфты первой и второй скоростей выключены, и нагнетатель не будет создавать надува.

Уплотнение между золотником 31 (см. фиг. 67) и его корпусом 34 обеспечивается установкой сферического стального кольца 32 и резиновой прокладки 33. Золотник прижимается к своему гнезду пружинящей шайбой 35.

Детали валика крыльчатки нагнетателя

Стальной пустотелый валик 10 (фиг. 73) крыльчатки нагнетателя имеет в задней своей части зубчатый венец, изготовленный за одно целое с валиком.

На средней части валик 10 имеет наружные эвольвентные шлицы для установки крыльчатки, а передняя его часть оканчивается резьбой для установки крыльчатки, а передняя его часть оканчивается резьбой под гайку крепления установленных на валике деталей. Внутри валика, а переднюю и заднюю его части, запрессованы стальные втулки, залитые свинцовистой бронзой. Валик 10 опирается втулками на вал привода агрегатов. Задняя втулка имеет наружный буртик с нарезанными по окружности шлицами для установки шлицевой шайбы 11.

На валике 10 крыльчатки нагнетателя монтируется бронзовая калиброванная по толщине шайба 9, прилегающая к торцу зубчатого венца, задняя маслоуплотнительная втулка 7, распорная втулка 6, крыльчатка 5 и передняя маслоуплотнительная втулка 4. Указанные детали закреплены на валике гайкой 1, которая навертывается на резьбу переднего конца валика 10 и контрится специальным пластинчатым замком 2.

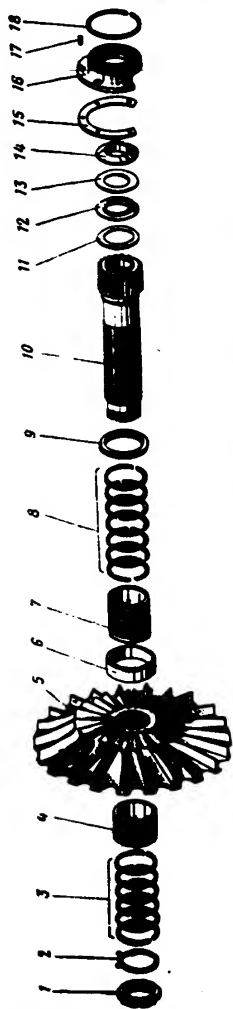
Осевому перемещению валика крыльчатки нагнетателя назад препятствует стальная шаровая пята 7 (фиг. 74), прикрепленная к втулке 4 к заднему корпусу нагнетателя. Валик 13 крыльчатки нагнетателя опирается на шаровую пату 7 через бронзовое кольцо 9 с шаровой поверхностью, промежуточные шайбы — стальную 10 и бронзовую 11 — и стальную шлицевую шайбу 12, установленную на шлицах задней втулки валика 13 крыльчатки нагнетателя.

Шлицевая шайба 12 вращается вместе с валиком 13 крыльчатки нагнетателя, чем предотвращается возможность надирания деталей подпятника кромками зубьев.

Благодаря наличию шаровой паты 7 и бронзового кольца 9 с шаровой поверхностью валик 13 крыльчатки самоустанавливается. Промежуточные (плавающие) шайбы 10, 11 уменьшают износ трущихся поверхностей деталей паты, уменьшая работу трения, вследствие уменьшения скорости скольжения.

Осевому перемещению валика крыльчатки нагнетателя вперед препятствует бронзовая калиброванная по толщине шайба 14, прилегающая к торцу зубчатого венца валика 13. Передней плоскостью шайба 14 упирается в буртик стальной втулки 1, запрессованной в центральное отверстие заднего корпуса нагнетателя. Подбором толщины шайбы 14 регулируют зазор между лопатками крыльчатки и стенками

25X1

CONFIDENTIAL

Фиг. 72. Крыльчатка и детали вала крыльчатки нагнетателя.
1—тело вала крыльчатки; 2—защитный кожух; 3—кольцо переднего уплотнения; 4—кольцо заднего уплотнения; 5—маслоуплотнительная шайба; 6—кольцо заднего уплотнения; 7—шаровая шайба; 8—шаровая шайба; 9—шаровая шайба; 10—шаровая шайба; 11—шаровая шайба; 12—шаровая шайба; 13—шаровая шайба; 14—шаровая шайба; 15—шаровая шайба; 16—шаровая шайба; 17—шаровая шайба; 18—шаровая шайба.

диффузора. Зазор между шайбой 14 и торцом втулки 1 заднего корпуса нагнетателя регулируется подбором толщины подковообразной прокладки 3, устанавливаемой под шаровую пяту 7 валика 13 крыльчатки нагнетателя.

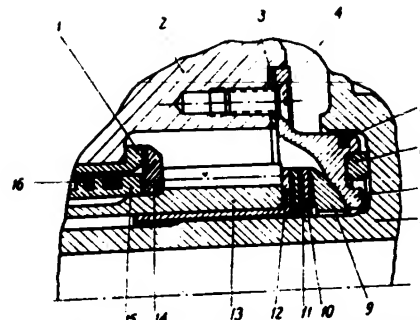
Для улучшения смазки трущихся поверхностей деталей подпятника валика 13 крыльчатки нагнетателя цилиндрическая поверхность задней части шаровой пяты 7 имеет наружную кольцевую канавку, в которую установлено бронзовое маслоуплотнительное кольцо 5. Кольцо прилегает к внутренней поверхности выточки переднего торца фланца вала привода агрегатов и препятствует утечке масла из-под шаровой пяты 7.

Маслоуплотнительные втулки 1 и 4 (фиг. 75), поставленные спереди и сзади крыльчатки, имеют кольцевые канавки с установленными в них бронзовыми уплотнительными кольцами, препятствующими прохождению масла в нагнетатель.

Между внутренними поверхностями передней 1 и задней 4 втулок и наружной поверхностью валика 7 крыльчатки нагнетателя 2 имеются внутренние полости. Эти полости сообщены между собой каналами, которые образованы двумя срезами шлицами на валике 7 крыльчатки нагнетателя 2.

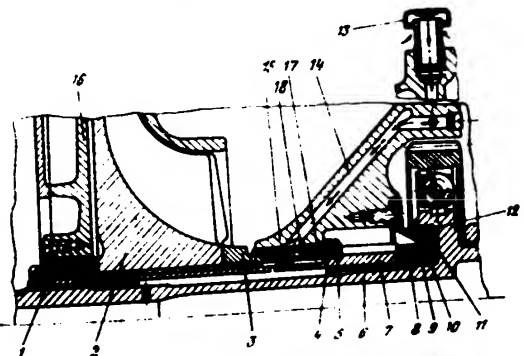
Для сохранения уравновешенности валика 7 крыльчатки нагнетателя срезаются два шлица, расположенные в одной диаметральной плоскости. На обеих втулках 1, 4 на середине их длины просверлено по восемь радиальных отверстий, соединяющих внутренние полости с наружными промежуточными между маслоуплотнительными кольцами 3 и 8 (см. фиг. 73). Промежутки между маслоуплотнительными кольцами задней втулки 4 (см. фиг. 75) сообщаются через отверстия в

центральной стальной втулке заднего корпуса 15 нагнетателя с протоочной в нем кольцевой канавкой 16.



Фиг. 74. Узел шаровой пятки валика крыльчатки нагнетателя.

1—втулка заднего корпуса нагнетателя; 2—задний корпус нагнетателя; 3—маслоуплотнительная прокладка; 4—винт крепления шаровой пятки; 5—маслоуплотнительное кольцо; 6—упорное кольцо вала привода агрегатов; 7—шаровая пятка; 8—вал привода агрегатов; 9—бронзовое шаровое кольцо шаровой пятки; 10—стальная шайба шаровой пятки; 11—бронзовая шайба с буртиком шаровой пятки; 12—шлицевая шайба; 13—валик крыльчатки; 14—бронзовая калиброванная шайба; 15—задняя маслоуплотнительная втулка; 16—кольцо маслоуплотнительной втулки.



Фиг. 75. Суффицирование маслоуплотнителей нагнетателя.

1—передняя маслоуплотнительная втулка; 2—крыльчатка; 3—расширенная втулка; 4—задняя маслоуплотнительная втулка; 5—бронзовая калиброванная шайба; 6—вал привода агрегатов; 7—валик крыльчатки нагнетателя; 8—шаровая пятка; 9—шаровая пятка; 10—шаровая пятка; 11—шаровая пятка; 12—шаровая пятка; 13—шаровая пятка; 14—шаровая пятка; 15—шаровая пятка; 16—шаровая пятка; 17—шаровая пятка; 18—шаровая пятка.

CONFIDENTIAL

Кольцевая канавка специальным каналом 14 через штуцер 13 и наружный шланг 8 (см. фиг. 24) соединена с полостью приводов агрегатов заднего корпуса нагнетателя, которая суфлируется с атмосферой. Поступивший из заднего корпуса нагнетателя воздух, пройдя по каналу 14 (см. фиг. 75) и сверлениям во втулке, попадает в пространство между кольцами сначала задней 4, а затем через каналы в местах срезованных шлиц на валике 7 крыльчатки 2 к передней маслоуплотнительной втулке 1.

Подвод воздуха к маслоуплотнительным втулкам 1 и 4 валика крыльчатки нагнетателя уменьшает разрежение между маслоуплотнительными кольцами и тем самым устраняет подсос масла в нагнетатель из полости подпятника валика крыльчатки нагнетателя и из картера.

25X1

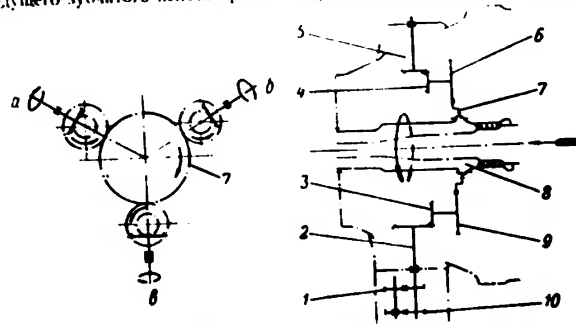
Глава VIII

ПРИВОДЫ АГРЕГАТОВ ДВИГАТЕЛЯ

1. ПРИВОДЫ АГРЕГАТОВ, СМОНТИРОВАННЫЕ В НОСКЕ КАРТЕРА

В носке картера смонтированы приводы к двум магнето (левому и правому) и переднему масляному насосу.

Валики приводов указанных агрегатов приводятся во вращение от ведущего зубчатого колеса приводов агрегатов, которое имеет наружный



Фиг. 76. Схема приводов агрегатов, смонтированных в носке картера.

а—привод левого магнето; б—привод правого магнето; в—привод переднего масляного насоса; 1—поплавковая ступень масляного насоса; 2—шестеренчатый зубчатый вал (z=23) с валиком привода масляного насоса; 3—шестеренчатый вал (z=16) двойного зубчатого колеса привода масляного насоса; 4—шестеренчатый вал (z=15) двойного зубчатого колеса привода магнето; 5—шестеренчатый вал (z=30) того же колеса (z=15) с валиком привода магнето; 6—цилиндрический вал (z=30) того же колеса (z=15) с валиком привода магнето; 7—валушки зубчатого колеса привода двойного зубчатого колеса привода магнето; 8—цилиндрический вал (z=30) двойного зубчатого колеса привода масляного насоса; 9—цилиндрический вал (z=30) двойного зубчатого колеса привода масляного насоса; 10—отличающаяся ступень масляного насоса.

цилиндрический вал с 63 зубьями и установлено на переходный вал на шлицах.

Для установки магнето и переднего масляного насоса носок картера имеет специальные фланцы, а для валиков их приводов — отверстия с запрессованными втулками.

Валики приводов смазываются маслом, поступающим под давлением от переднего масляного насоса по каналам в носке картера и отверстиям во втулках под валики.

Схема приводов агрегатов, смонтированных в носке картера, показана на фиг. 76.

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

Привод магнето

Привод магнето (фиг. 77) состоит из разъемного двойного зубчатого колеса, имеющего цилиндрический венец 16 ($z=30$) и конический венец 15 ($z=15$), и конического зубчатого колеса 11 ($z=18$), закрепленного на валике 7 привода магнето.

Цилиндрический венец 16 двойного зубчатого колеса входит в зацепление с ведущим зубчатым колесом 20 ($z=63$) приводов агрегатов, а конический венец 15 двойного зубчатого колеса входит в зацепление с коническим зубчатым колесом 11 валика 7 привода магнето.

Конический венец 15 двойного зубчатого колеса выполнен за одно целое с валиком, имеющим на конце наружные шлицы и резьбу. На шлицах валика устанавливается цилиндрический венец 16, имеющий в ступице внутренние шлицы, который закрепляется на валике гайкой 18, контрящейся шпилькой 19.

Коническое зубчатое колесо 11 имеет внутренние шлицы, устанавливается на шлицевой хвостовик валика 7 привода магнето и закрепляется на валике гайкой 13, контрящейся шпилькой 14.

Для регулирования зазора между зубьями конических зубчатых колес 11 и 15 под коническое зубчатое колесо 11 при его монтаже на хвостовик валика 7 привода магнето устанавливается регулировочное кольцо 10.

Валик 7 привода магнето — пустотелый и в верхней части имеет внутренние шлицы для соединения со шлицевой муфтой хвостовика валика ротора магнето. В осевом направлении валик 7 фиксируется с одной стороны опорным стальным кольцом 3 (подпятником), а с другой — пружиной 8.

В приводе магнето предусмотрено маслоуплотняющее устройство, состоящее из винтовой нарезки 7, выполняющей роль маслоотражателя, уплотняющего металло-керамического кольца 5 и опорно-

го стального кольца 3 (подпятника), сопрягающихся между собой сферическими поверхностями. Стальное опорное кольцо 3 крепится к носку картера винтами 1, которые контрятся замками 2.

Буртик валика 7 привода магнето и металлокерамическое кольцо 5 плотно прижимаются к опорному стальному кольцу 3 пружиной 8, которая одним концом опирается в буртик валика 7, а другим — в шайбу 9, скользящую по торцу втулки под валик, запрессованной в носок картера.

Шайба 9 имеет два выреза под штифты 6 валика и вращается вместе с валиком.

Для герметичности соединения под стальное опорное кольцо 3 ставится прокладка 4 из промасленной бумаги (калька).

При указанном выше числе зубьев зубчатых колес привода передаточное число от коленчатого вала к правому и левому магнето определяется из соотношения

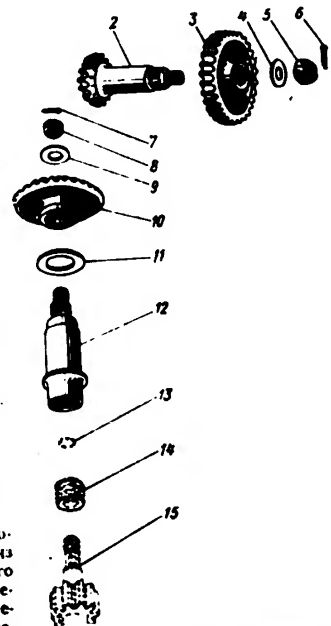
$$i = \frac{63}{30} \cdot \frac{15}{18} = 1,75.$$

Следовательно, ротор магнето вращается в 1,75 раза быстрее коленчатого вала.

Привод переднего масляного насоса

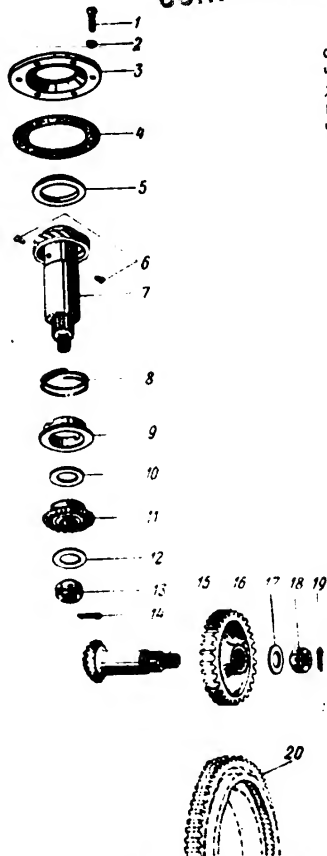
Привод переднего масляного насоса (фиг. 78) состоит из разъемного двойного зубчатого колеса, имеющего цилиндрический венец 3 ($z=30$) и конический венец 2 ($z=16$), и конического зубчатого колеса 10 ($z=29$), закрепленного на валике 12 привода масляного насоса.

Цилиндрический венец 3 двойного зубчатого колеса входит в зацепление с ведущим зубчатым колесом 1 ($z=63$) приводов агрегатов, установленных на переходном валу. Конический венец 2 двойного зубчатого колеса входит в зацепление с коническим зубчатым колесом 10 валика привода масляного насоса.



Фиг. 78. Детали привода переднего масляного насоса.

1—ведущее зубчатое колесо привода агрегатов; 2—конический венец с валиком двойного зубчатого колеса; 3—цилиндрический венец двойного зубчатого колеса; 4—шайба; 5—гайка; 6—штифт; 7—шпилька; 8—пружина; 9—шайба; 10—коническое зубчатое колесо; 11—регулировочное кольцо; 12—вал; 13—шпилька; 14—шпилька; 15—шпилька; 16—шпилька; 17—шпилька; 18—шпилька; 19—шпилька; 20—ведущее зубчатое колесо привода агрегатов, установленное на переходном валу.



Фиг. 77. Детали привода магнето.

1—винт крепления опорного кольца; 2—замок; 3—опорное кольцо; 4—прокладка; 5—уплотняющее кольцо; 6—штифты; 7—шпилька; 8—пружина; 9—шайба; 10—регулировочное кольцо; 11—коническое зубчатое колесо; 12—шайба; 13—гайка; 14—шпилька; 15—конический венец с валиком двойного зубчатого колеса; 16—цилиндрический венец двойного зубчатого колеса; 17—шайба; 18—гайка; 19—шпилька; 20—ведущее зубчатое колесо привода агрегатов, установленное на переходном валу.

CONFIDENTIAL

Конический венец 2 двойного зубчатого колеса выполнен за одно целое с валком, имеющим на конце наружные шлицы и резьбу. На шлицах валика устанавливается цилиндрический венец 3, имеющий в ступице внутренние шлицы, который закрепляется на валике гайкой 5, контрящейся шплинтом 6.

Коническое зубчатое колесо 10 имеет внутренние шлицы, устанавливается на шлицевой хвостовик валика 12 привода масляного насоса и закрепляется на валике гайкой 8, контрящейся шплинтом 7.

Для регулирования зазора между зубьями конических зубчатых колес 2 и 10 под коническое зубчатое колесо 10 при его монтаже на хвостовик валика 12 привода масляного насоса устанавливается регулировочное кольцо 11.

Валик 12 привода переднего масляного насоса - пустотелый, в нижней части имеет опорный буртик и внутренние шлицы для соединения со шлицевой муфтой 14 хвостовика ведущего валика 15 масляного насоса.

При указанном выше числе зубьев зубчатых колес привода передаточное число от коленчатого вала к ведущему валику переднего масляного насоса определяется из соотношения

$$i = \frac{43}{30} \cdot \frac{16}{29} = 1,158.$$

Следовательно, ведущий валик переднего масляного насоса вращается в 1,158 раза быстрее коленчатого вала.

2. ПРИВОДЫ АГРЕГАТОВ, СМОНТИРОВАННЫЕ В ЗАДНЕМ КОРПУСЕ НАГНЕТАТЕЛЯ И НА ЗАДНЕЙ КРЫШКЕ КАРТЕРА

В заднем корпусе нагнетателя и на задней крышке картера смонтированы приводы следующих агрегатов: насоса непосредственного впрыска топлива НВ-82В, заднего масляного насоса МПН-6СВ, бензинового насоса (агрегат 704А-В) и счетчика оборотов, генератора ГСР-3000М, а также верхний и нижний запасные приводы.

Ведущие валики всех приводов, установленных в заднем корпусе нагнетателя и на задней крышке картера, получают вращение от эластичного зубчатого колеса вала привода агрегатов.

Вал привода агрегатов получает вращение от коленчатого вала двигателя, с которым он сцеплен через шлицевую муфту 17 (см. фиг. 43) вала агрегатов и ведущее зубчатое колесо 14 привода задней кулачковой шайбы.

Схема приводов агрегатов, смонтированных в заднем корпусе нагнетателя и на задней крышке картера, приведена на фиг. 79.

Вал привода агрегатов

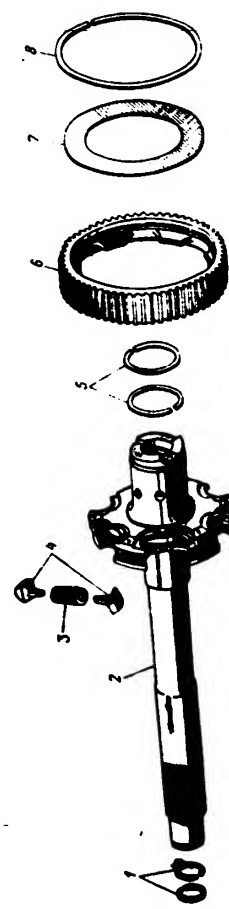
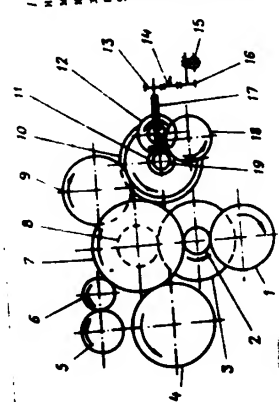
Вал привода агрегатов (фиг. 80) состоит из зубчатого колеса 6, собственно вала 2 и эластичного (пружинного) соединения, устанавливаемого между ними.

Зубчатое колесо 6 изготовлено из стальной, термически обработанной поковки и имеет форму кольца с наружным цилиндрическим зубчатым венцом с 63 зубьями. На внутренней поверхности зубчатое колесо имеет шесть выступов, которыми оно входит в прорези шести выступов фланца вала привода агрегатов.

Зубчатое колесо 6 в внутренней расточке центрируется относительно вала привода агрегатов по наружной цилиндрической поверхности выступов вала.

фиг. 79. Схема приводов агрегатов, смонтированных в заднем корпусе нагнетателя и на задней крышке картера.

1 - зубчатое колесо (z=42) нижнего запасного привода; 2 - малый венец (z=18) двойного зубчатого колеса привода нагнетателя; 3 - зубчатый венец (z=60) фрикционной муфты; 4 - зубчатое колесо (z=56) привода масляного насоса; 5 - зубчатое колесо (z=63) привода бензинового насоса; 6 - эластичное соединение; 7 - эластичное зубчатое колесо (z=63) привода агрегатов; 8 - зубчатый венец (z=21) валика привода масляного насоса; 9 - зубчатое колесо (z=52) привода масляного насоса; 10 - двойное зубчатое колесо (z=40 и z=56) передаточного привода; 11 - регулировочное кольцо; 12 - валик привода переднего масляного насоса; 13 - валик привода переднего масляного насоса; 14 - зубчатое колесо (z=12 и z=27) привода счетчика оборотов; 15 - валик привода переднего масляного насоса; 16 - зубчатый венец (z=18) валика привода переднего масляного насоса; 17 - валик с коническим зубчатым венцом (z=30) ведущего валика привода переднего масляного насоса; 18 - валик привода переднего масляного насоса; 19 - зубчатое колесо (z=10) ведущего валика привода переднего масляного насоса.



фиг. 80. Детали вала привода агрегатов. 1 - масляный насос; 2 - вал привода агрегатов; 3 - эластичное соединение; 4 - шплинт; 5 - контрящая гайка; 6 - эластичное зубчатое колесо; 7 - шплинт; 8 - контрящая гайка; 9 - шплинт; 10 - эластичное зубчатое колесо; 11 - регулировочное кольцо; 12 - валик привода переднего масляного насоса; 13 - валик привода переднего масляного насоса; 14 - зубчатое колесо (z=12 и z=27) привода счетчика оборотов; 15 - валик привода переднего масляного насоса; 16 - зубчатый венец (z=18) валика привода переднего масляного насоса; 17 - валик с коническим зубчатым венцом (z=30) ведущего валика привода переднего масляного насоса; 18 - валик привода переднего масляного насоса; 19 - зубчатое колесо (z=10) ведущего валика привода переднего масляного насоса.

CONFIDENTIAL

Вал 2 привода агрегатов — пустотелый, изготовлен из стальной поковки и имеет фланец для установки эластичного зубчатого колеса. Передняя часть вала имеет шлицы и три точно обработанные цилиндрические пояса. Малый цилиндрический пояс (на конце вала) служит для центрирования вала привода агрегатов в задней части коленчатого вала, а большие цилиндрические пояса являются опорными для втулок валика крыльчатки нагнетателя. Для подвода масла к втулкам вал имеет радиальное отверстие и лыски на наружных рабочих поверхностях.

На переднем конце вала привода агрегатов имеется наружная кольцевая канавка, в которую устанавливаются два маслоуплотнительных кольца 1, входящих в цилиндрическую расточку коренной шейки задней части коленчатого вала.

Фланец вала привода агрегатов имеет шесть выступов в форме проушин, в которые устанавливаются внутренними выступами зубчатое колесо 6. В прорези фланца между выступами вставляются пружины 3 с сухариками 4 (замками), которые устранивают неравномерность крутящего момента и воспринимают удары, возникающие при резких изменениях режима работы двигателя.

Выпаданию сухариков вперед препятствуют упоры на сухариках, входящие в выточки на выступах вала; выпаданию сухариков назад препятствует диск 7, вставленный в расточку зубчатого колеса 6 и зафиксированный стопорным кольцом 8, установленным в кольцевую канавку зубчатого колеса.

На переднем торце фланец имеет проточку, по плоской поверхности которой работает бронзовое упорное кольцо 11 (см. фиг. 75), а по внутренней, цилиндрической, — маслоуплотнительное кольцо 12 шаровой пяты 10 валика 7 крыльчатки 2 нагнетателя. Упорное бронзовое кольцо 11 ограничивает продольное перемещение вала привода агрегатов 6 вперед. Перемещение вала назад ограничивается буртиком бронзовой втулки, запрессованной в заднюю крышку картера и являющейся задней опорой вала. В буртик бронзовой втулки вал упирается задним торцом своего фланца.

Цилиндрическая часть заднего конца вала привода агрегатов имеет радиальные отверстия и кольцевую канавку. Отверстия служат для прохода масла, нагнетаемого задним масляным насосом, в полость вала и в главную магистраль двигателя. В кольцевую канавку устанавливаются два маслоуплотнительных кольца 5 (см. фиг. 80), работающих по внутренней цилиндрической поверхности маслоотражателя, закрепленного на задней крышке картера.

На заднем торце вала привода агрегатов имеются три косых среза (храповик) для сцепления с валом электронерционного стартера при запуске двигателя.

Привод насоса непосредственного впрыска топлива НВ-82В

Привод насоса непосредственного впрыска топлива НВ-82В представляет собой редуктор, состоящий из двух пар цилиндрических зубчатых колес, смонтированных в отдельном корпусе. Привод устанавливается на задней крышке картера внизу справа и получает вращение от вала привода агрегатов через большой венец двойного зубчатого колеса 1 (фиг. 81).

Двойное зубчатое колесо 1 — разъемное и состоит из диска с двумя цилиндрическими зубчатыми венцами и отъемного валика. Диск и валик двойного зубчатого колеса изготовлены из стальных, термически обработанных поковок и соединяются между собой при помощи шести винтов,

25X1

контрящихся замками. Большой венец диска двойного зубчатого колеса имеет 56 зубьев, а малый венец — 40 зубьев.

Валик двойного зубчатого колеса — пустотелый, имеет на одном из концов фланец с шестью резьбовыми отверстиями для винтов крепления диска, а на другом — внутренние шлицы для соединения с ведущим валиком привода насоса НВ-82В. Со стороны фланца внутри валика имеется цилиндрическая расточка и внутренние шлицы для соединения со шлицевым хвостовиком конического зубчатого колеса 2 передачи к приводу бензинового насоса и счетчика оборотов.

Привод (редуктор) насоса непосредственного впрыска НВ-82В (фиг. 82) состоит из корпуса 3 с крышкой 10, ведущего валика 4 с зубчатым колесом, двойного промежуточного зубчатого колеса 7 и ведомого валика 12 с зубчатым колесом, заключенных внутри корпуса.

Корпус и крышка привода изготовлены из алюминиевого сплава и имеют опорные бронзовые втулки под валики зубчатых колес. Крышка крепится к корпусу при помощи шпилек, ввернутых в корпус. Центрирование крышки относительно корпуса (для соосности втулок) достигается при помощи двух установочных штифтов, запрессованных во фланец корпуса.

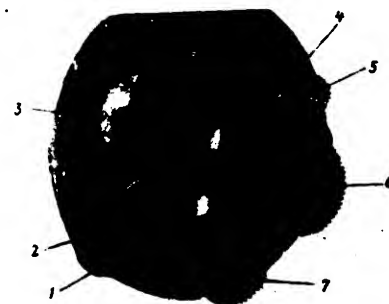
Для подвода масла к трущимся поверхностям деталей насоса НВ-82В и к его регулятору РС-24В в корпусе и крышке привода имеются каналы.

Ведущий валик 4 привода в средней части имеет наружный цилиндрический зубчатый венец с десятью зубьями, изготовленный за одно целое с валиком. Передний конец валика имеет наружные шлицы для соединения с валиком зубчатого колеса передачи к приводу.

Двойное промежуточное зубчатое колесо 7 имеет два цилиндрических зубчатых венца, изготовленных за одно целое с валиком. Большой венец двойного зубчатого колеса имеет 27 зубьев и сцепляется с зубчатым колесом ведущего валика 4, а малый венец имеет 12 зубьев и сцепляется с колесом ведомого валика 12 привода.

Ведомый валик привода имеет наружный цилиндрический зубчатый венец с 30 зубьями, изготовленный за одно целое с валиком. В заднем конце валика имеет 34 внутренних шлица для соединения через регулировочную муфту 13 со шлицевым хвостовиком кулачковой шайбы насоса НВ-82В.

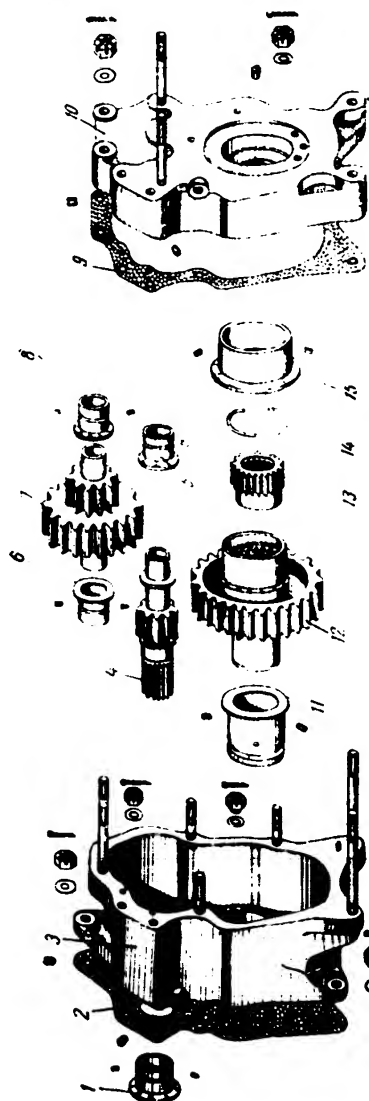
Передача от коленчатого вала двигателя к насосу НВ-82В осуществляется следующим образом (см. фиг. 79): эластичное зубчатое колесо 7 (z=56) вала привода агрегатов сцепляется с большим венцом (z=56) вала привода агрегатов, а двойное зубчатое колесо 10 (z=10) веду-



Фиг. 81. Задняя крышка картера, собранная с зубчатыми колесами привода.

1 — двойное зубчатое колесо передачи к приводу насоса НВ-82В; 2 — коническое зубчатое колесо передачи к приводу бензинового насоса и счетчика оборотов; 3 — зубчатое колесо верхнего запасного привода; 4 — промежуточное зубчатое колесо привода генератора; 5 — зубчатое колесо привода заднего масляного насоса; 6 — зубчатое колесо нижнего запасного привода.

CONFIDENTIAL



Фиг. 82. Детали привода (редуктора) насоса HB-82B.
1—штука корпуса; 2—прокладка; 3—корпус привода; 4—ведущий вал; 5—штука ведущего вала; 6—зубчатое промежуточное зубчатое колесо; 7—зубчатое промежуточное зубчатое колесо; 8—штука; 9—прокладка; 10—крышка корпуса; 11—штука; 12—ведущий вал; 13—зубчатое колесо; 14—замок; 15—штука.

25X1

шего валика привода 4 (фиг. 82), соединенного шлицами с валком зубчатого колеса передачи к приводу, сцепляется с большим венцом ($z=27$) двойного промежуточного зубчатого колеса 7; малый венец двойного промежуточного зубчатого колеса 7 ($z=12$) сцепляется с зубчатым колесом ведомого валика 12 ($z=30$), с которым соединяется кулачковая шайба насоса через регулировочную муфту 13.

Передаточное число от коленчатого вала к кулачковой шайбе насоса HB-82B определяется из соотношения

$$i = \frac{63 \cdot 10 \cdot 12}{56 \cdot 27 \cdot 30} = \frac{1}{6}.$$

Следовательно, кулачковая шайба насоса HB-82B вращается в 6 раз медленнее коленчатого вала двигателя. Направление вращения кулачковой шайбы (смотря со стороны, противоположной хвостовику) — противоположное направлению вращения коленчатого вала.

Кулачковая шайба насоса HB-82B шлицевым хвостовиком соединяется с ведомым валком 12 привода через регулировочную муфту 13, имеющую 35 внутренних и 34 наружных шлица. Во внутренние шлицы муфты входит хвостовик кулачковой шайбы насоса, а наружными шлицами муфта соединяется с валком 12 привода.

Шлицы на регулировочной муфте предназначены не только для передачи движения кулачковой шайбе насоса от привода, но и для точной установки насоса на двигателе при регулировании начала впрыска топлива.

Если при установке насоса на привод шлицы хвостовика кулачковой шайбы не совпадают с внутренними шлицами регулировочной муфты, муфту переставляют относительно шлиц валика привода до совпадения шлиц хвостовика кулачковой шайбы насоса.

Ввиду разного количества внутренних и наружных шлиц на регулировочной муфте (35 и 34 шлица) перестановкой муфты достигается нужная точность установки насоса на начало впрыска по отношению к коленчатому валу в пределах:

$$\left(\frac{360}{31} - \frac{360}{35} \right) 6 = 1.4^\circ.$$

После регулирования муфта фиксируется на валке привода специальным замком 14.

Привод заднего масляного насоса МШ-6СВ

Ведущий валик заднего масляного насоса МШ-6СВ приводится во вращение от зубчатого колеса 4 (см. фиг. 79), находящегося в зацеплении с эластичным зубчатым колесом 7 вала привода агрегатов.

Зубчатое колесо 6 (см. фиг. 81) привода масляного насоса изготовлено из стальной, термически обработанной поковки. Оно состоит из диска с цилиндрическим зубчатым венцом, имеющим 56 зубьев, и пустотелого валика, изготовленного за одно целое с диском. На конце валика имеет внутренние шлицы для соединения со шлицевой муфтой ведущего валика масляного насоса. Со стороны диска в полость валика запрессована пробка, упирающаяся в торец бобышки заднего корпуса нагнетателя, ограничивая продольное перемещение валика.

Передача от коленчатого вала к масляному насосу осуществляется через пару цилиндрических зубчатых колес (см. фиг. 79) — эластичное зубчатое колесо 7 ($z=63$) вала привода агрегатов и зубчатое колесо 4 ($z=56$) привода насоса.

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

Передаточное число к заднему масляному насосу определяется из соотношения

$$i = \frac{63}{56} = 1,125.$$

Следовательно, ведущий валик масляного насоса вращается в 1,125 раза быстрее коленчатого вала с направлением вращения, противоположным вращению коленчатого вала.

Комбинированный привод бензинового насоса и счетчика оборотов

Комбинированный привод бензинового насоса и счетчика оборотов смонтирован в отдельном корпусе, устанавливается на фланце заднего корпуса нагнетателя с правой стороны и получает вращение от конического зубчатого колеса 2 (см. фиг. 81), установленного на шлицах валика двойного зубчатого колеса 1 передачи к приводу насоса НВ-82В.

Комбинированный привод (фиг. 83) состоит из корпуса 10, переходника 5, конического зубчатого колеса (валика) 2, цилиндрического зубчатого колеса 9, промежуточного цилиндрического зубчатого колеса 8, зубчатого колеса (валика) 30 приводов бензинового насоса и счетчика оборотов, а также деталей маслуплотнения валиков.

Коническое зубчатое колесо (валик) 2 привода бензинового насоса получает вращение от конического зубчатого колеса 1, установленного на шлицах валика двойного зубчатого колеса передачи к приводу насоса НВ-82В, и приводит во вращение зубчатое колесо 9, во внутренние шлицы которого входит шлицевой хвостовик валика 2.

Зубчатое колесо 9 приводит во вращение промежуточное зубчатое колесо 8, которое, в свою очередь, передает вращение на зубчатое колесо (валик) 30.

Вместе с зубчатым колесом 30 вращается шлицевая муфта 17, шлицевой хвостовик которой входит во внутренние шлицы валика зубчатого колеса 30. С противоположного конца шлицевая муфта 17 имеет внутренние шлицы для соединения с хвостовиком валика (ротора) бензинового насоса.

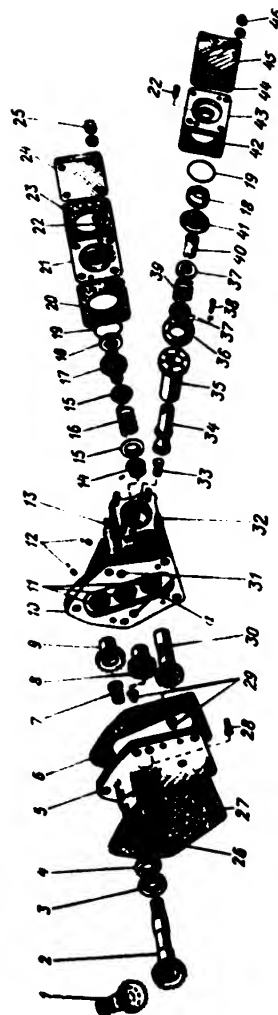
Зубчатое колесо 30 винтовым зубчатым венцом, имеющимся на валике, одновременно приводит во вращение валик 34 привода счетчика оборотов, имеющий шиповое соединение с переходным валиком 40, передающим вращение на хвостовик валика счетчика оборотов.

От перемещения в осевом направлении валик 34 ограничивается упором торца в бронзовую питу 33, запрессованную в корпус 10 привода, и упором буртика в торец направляющей втулки 35, установленной в корпус и закрепленной диском 36, который закреплен винтами 38.

Корпус 10 привода отлит из магниевого сплава и имеет отверстия с запрессованными бронзовыми втулками для валиков зубчатых колес. Кроме фланца для крепления (через переходник 5) к заднему корпусу нагнетателя, корпус 10 привода имеет два фланца со шпильками для установки бензинового насоса и механического счетчика оборотов. В стенках корпуса имеется ряд сверлений для подвода масла к подшипникам валиков зубчатых колес, а также отверстие для слива в картер масла, просачивающегося через маслуплотнители валиков приводов.

В корпусе привода монтируются маслуплотнители валиков приводов бензинового насоса и счетчика оборотов.

Маслуплотнитель привода бензинового насоса состоит из двух стальных колец 18, пружинки 16, шлицевой муфты 17, сферического металлоинерционного кольца 18, резинового маслуплотнителя 19 и стального упорного фланца 31 с прокладкой 20 из бумажной калки, привертываемого к фланцу корпуса 10 привода двумя винтами 22.



Фиг. 83. Детали комбинированного привода бензинового насоса и счетчика оборотов.

1—коническое зубчатое колесо; 2—коническое зубчатое колесо (валик); 3—шпилька; 4—шпилька; 5—шпилька; 6—шпилька; 7—шпилька; 8—шпилька; 9—шпилька; 10—шпилька; 11—шпилька; 12—шпилька; 13—шпилька; 14—шпилька; 15—шпилька; 16—шпилька; 17—шпилька; 18—шпилька; 19—шпилька; 20—шпилька; 21—шпилька; 22—шпилька; 23—шпилька; 24—шпилька; 25—шпилька; 26—шпилька; 27—шпилька; 28—шпилька; 29—шпилька; 30—шпилька; 31—шпилька; 32—шпилька; 33—шпилька; 34—шпилька; 35—шпилька; 36—шпилька; 37—шпилька; 38—шпилька; 39—шпилька; 40—шпилька; 41—шпилька; 42—шпилька; 43—шпилька; 44—шпилька; 45—шпилька; 46—шпилька.

25X1

CONFIDENTIAL

Маслоуплотнитель привода к счетчику оборотов состоит из двух стальных колец 37, пружины 39, стального маслоотражателя 41, сферического металлокерамического кольца 18, резинового маслоуплотнительного кольца 19, стального опорного фланца 43 с прокладкой 42 из бумажной калки, привертываемого к фланцу корпуса 10 привода двумя винтами 22.

Переходник 5 привода отлит из магниевого сплава. В полости переходника запрессованы две бронзовые втулки 26 и 7, служащие подшипниками для валика конического зубчатого колеса 2.

На шейке переходника, которой он входит в полость заднего корпуса нагнетателя, имеется лыска и просверлено отверстие под углом 20° к горизонтальной оси для слива масла из полости переходника в картер. Во фланец переходника запрессованы два бронзовых подшипника 29. Ограничивающие перемещение валиков зубчатых колес 8 и 30 в осевом направлении. Кроме этого, во фланец переходника запрессованы два установочных штифта для центрирования корпуса относительно переходника.

Передача от коленчатого вала к бензиновому насосу осуществляется через эластичное зубчатое колесо 7 (см. фиг. 79) вала привода агрегатов, большой венец двойного зубчатого колеса 10 передачи к приводе насоса НВ-82В, коническое зубчатое колесо 11, конический зубчатый венец валика 17, цилиндрические зубчатые колеса 13, 14 и 16.

Передаточное число к бензиновому насосу будет

$$i = \frac{63}{56} \cdot \frac{16}{18} \cdot \frac{18}{18} \cdot \frac{18}{18} = 1.$$

Следовательно, ротор бензинового насоса вращается со скоростью вращения коленчатого вала.

Передача от коленчатого вала к счетчику оборотов осуществляется через те же зубчатые колеса, что и передача к бензиновому насосу, и дополнительно включается винтовой зубчатый венец валика 30 (см. фиг. 83) привода бензинового насоса ($z=8$) и винтовой зубчатый венец валика 34 привода счетчика оборотов ($z=16$).

Передаточное число к счетчику оборотов будет

$$i = \frac{63}{56} \cdot \frac{16}{18} \cdot \frac{18}{18} \cdot \frac{18}{18} \cdot \frac{8}{16} = \frac{1}{2}.$$

Следовательно, валик счетчика оборотов вращается в два раза медленнее коленчатого вала.

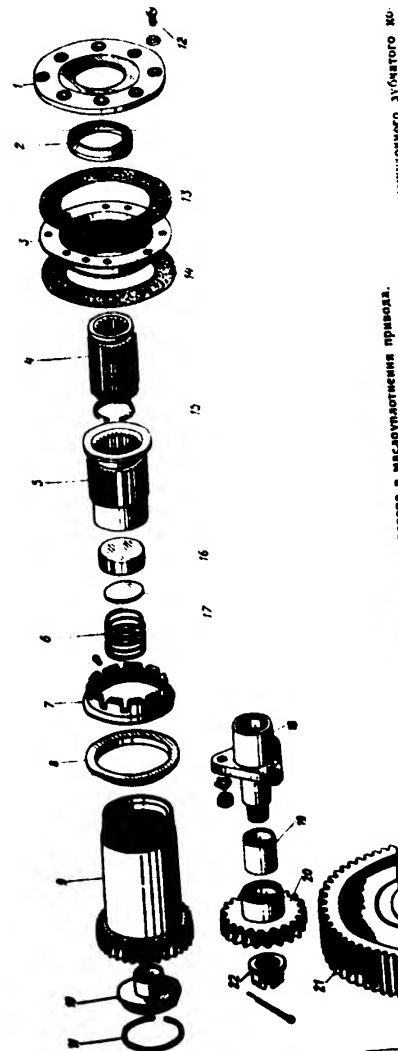
Привод генератора ГСР-3000М

Привод генератора расположен в полости заднего корпуса нагнетателя и смонтирован на задней крышке картера в верхней левой ее части.

Валик привода генератора приводится во вращение от эластичного зубчатого колеса 7 вала привода агрегатов через промежуточное зубчатое колесо 6 (см. фиг. 79).

Привод генератора (фиг. 84) состоит из валика 9 промежуточного зубчатого колеса 20 с осью 18, шлицевой упорной муфты 5, переходной шлицевой муфты 4 и деталей уплотнения.

Валик 9 привода генератора — пустотелый и выполнен за одно целое с наружным цилиндрическим зубчатым венцом ($z=23$), расположенным на одном из концов валика. На другом конце валика имеет внутренние шлицы для соединения со шлицевой упорной муфтой 5 и наружную левую резьбу для гайки 7, ограничивающей перемещение валика в осевом направлении.



Фиг. 84. Детали привода генератора и маслоуплотнения привода.
1—корпус; 2—уплотнительное кольцо; 3—маслоотражатель; 4—переходная шлицевая муфта; 5—шлицевая муфта; 6—промежуточное зубчатое колесо; 7—вал привода агрегатов; 8—вал привода насоса; 9—валик привода генератора; 10—зубчатое колесо вала привода агрегатов; 11—коническое зубчатое колесо; 12—уплотнительное кольцо; 13—цилиндрическое зубчатое колесо; 14—цилиндрическое зубчатое колесо; 15—уплотнительное кольцо; 16—цилиндрическое зубчатое колесо; 17—коническое зубчатое колесо; 18—ось; 19—уплотнительное кольцо; 20—промежуточное зубчатое колесо; 21—уплотнительное кольцо; 22—винт; 23—корпус; 24—уплотнительное кольцо; 25—уплотнительное кольцо; 26—бронзовая втулка; 27—уплотнительное кольцо; 28—уплотнительное кольцо; 29—бронзовая втулка; 30—зубчатое колесо; 31—уплотнительное кольцо; 32—уплотнительное кольцо; 33—уплотнительное кольцо; 34—зубчатое колесо; 35—уплотнительное кольцо; 36—уплотнительное кольцо; 37—стальное кольцо; 38—уплотнительное кольцо; 39—пружина; 40—уплотнительное кольцо; 41—маслоотражатель; 42—прокладочный лист; 43—опорный фланец.

CONFIDENTIAL

Промежуточное зубчатое колесо 20 привода генератора имеет 21 цементируемый зуб. Внутри зубчатого колеса запрессована бронзовая втулка 19, служащая подшипником зубчатого колеса, которое вращается на неподвижной оси 18, установленной на задней крышке картера.

Передаточное число к генератору определяется из соотношения

$$i = \frac{63}{21} \cdot \frac{21}{23} = 2,74.$$

Следовательно, валик генератора вращается в 2,74 раза быстрее коленчатого вала. Направление вращения валика генератора совпадает с направлением вращения коленчатого вала.

Шлицевая упорная стальная муфта 5 по поверхности азотирована и имеет наружные шлицы для соединения с валиком 9 привода генератора и внутренние шлицы для соединения со шлицами переходной муфты 4. Задний конец упорной муфты 5 имеет цилиндрический буртик и точно обработанный торец.

Во внутреннюю полость упорной муфты 5 с переднего конца запрессовывается пробка 16 с установленной в нее ступенчатой шайбой 17, в которую упирается пружина 6. Другим концом пружина упирается в упорный диск 10, установленный в валике 9 привода генератора.

Пружина предназначена для создания необходимого контакта между деталями уплотнения привода генератора.

В приводе генератора предусмотрено маслоуплотняющее устройство, состоящее из уплотняющего сферического кольца 2, маслоотражателя 3, состоящего из уплотняющей бумажной калки и опорного кольца 1.

Уплотняющее сферическое кольцо 2 изготовлено из стали. С обеих сторон кольца запрессована порошкообразная бронзографитовая смесь.

На плоскую поверхность кольца опирается торцом упорная муфта 5, а сферической поверхностью кольцо прижимается к сферической поверхности опорного кольца 1.

Опорное кольцо 1 — стальное, с азотированной поверхностью. Кольцо устанавливается в выточку на задней крышке картера сверху маслоотражателя 3 и крепится к задней крышке винтами 12, под головки которых устанавливаются специальные контровочные шайбы.

Маслоотражатель 3, изготовленный из алюминиевого сплава, имеет по фланцу восемь отверстий для прохода винтов 12 крепления опорного кольца 1. Для слива лишнего масла в маслоотражателе (между фланцем и цилиндрической частью) имеется прорез, который при монтаже двигателя совмещается со сливным отверстием в задней крышке картера.

Запасный привод (верхний)

Запасный привод 9 (см. фиг. 79) расположен в полости заднего корпуса нагнетателя и смонтирован на задней крышке картера в верхней правой ее части.

Запасный привод состоит из цилиндрического зубчатого колеса 3 (см. фиг. 81), имеющего 52 зуба, и валика, соединенных между собой при помощи шести винтов, закрученных пластинчатыми замками.

Зубчатое колесо и валик запасного привода изготовлены из стальных термически обработанных поковок.

Валик — пустотелый и имеет на одном конце фланец с шестью резьбовыми отверстиями для винтов крепления зубчатого колеса 3, а на другом — внутренние шлицы и наружную левую резьбу. Во внутреннюю шлицевую муфту валика входит шлицевая муфта, которая монтируется специальным пружинным замком, а на резьбу валика наворачивают гайку, ограничивающую продольное перемещение валика.

Со стороны фланца в полость валика запрессована заглушка. Зубчатое колесо запасного привода сцепляется с малым венцом двойного зубчатого колеса 1 передачи к приводу насоса НВ-82В и вращается в ту же сторону, что и коленчатый вал, с передаточным числом $i=0,865$.

Запасный привод (нижний)

Запасный привод 1 (см. фиг. 79) расположен в полости заднего корпуса нагнетателя и смонтирован на задней крышке картера в нижней ее части.

Запасный привод состоит из цилиндрического зубчатого колеса (2-12) и валика привода, изготовленных за одно целое.

Зубчатое колесо запасного привода изготовлено из стальной, термически обработанной поковки.

Валик зубчатого колеса запасного привода — пустотелый, на конце имеет внутренние шлицы. Со стороны зубчатого колеса в полость валика запрессована заглушка.

Зубчатое колесо запасного привода 1 сцепляется с малым венцом двойного зубчатого колеса (2-18) привода нагнетателя и вращается в ту же сторону, что и коленчатый вал, с передаточным числом $i=1,5$.

CONFIDENTIAL

25X1

CONFIDENTIAL**Глава IX****ДРОССЕЛЬНАЯ КОРОБКА И МАСЛОУСТОЙНИК
ДВИГАТЕЛЯ****1. ДРОССЕЛЬНАЯ КОРОБКА**

Дроссельная коробка через переходник устанавливается на заднем корпусе нагнетателя, служит для регулирования количества воздуха, поступающего в нагнетатель двигателя, и состоит из коробки, заслонки, рычагов тяг управления.

Дроссельная коробка 1 (фиг. 85,а) отлита из магниевого сплава и нижним своим фланцем крепится к переходнику 16 (см. фиг. 85,б). Между фланцами переходника и коробки для уплотнения устанавливают паронитовую прокладку. На верхнем фланце коробки, имеющем десять шпилек, крепится воздухозаборник. Между фланцами коробки и воздухозаборника устанавливают предохранительную металлическую сетку 11 и две уплотнительные паронитовые прокладки 10 (между сеткой и фланцами).

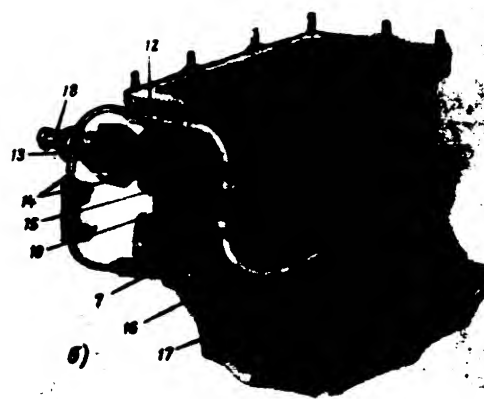
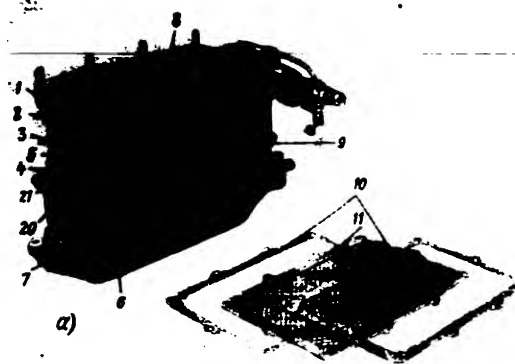
Задняя стенка дроссельной коробки имеет прилив с горизонтальным отверстием для промежуточной оси 6 управления дроссельной заслонкой. С торцов прилива в отверстие запрессованы две бронзовые втулки, которые являются подшипником промежуточной оси. В полость между втулками через отверстие, закрытое пробкой 8, производится набивка смазки подшипника оси. На выступающие из отверстия концы промежуточной оси 6 монтируют рычаги. На правый конец промежуточной оси монтируют рычаг 9 управления дроссельной заслонкой, а на левый — рычаг 5 для крепления промежуточной тяги 2.

На правой стенке (глядя сзади) дроссельной коробки имеется фланец с четырьмя шпильками для крепления переходника 13 электромагнитного заливочного клапана 18.

Внутри дроссельной коробки 1 смонтирована на стальной оси 4 дроссельная заслонка, выполненная из магниевого сплава и имеющая сквозное осевое отверстие для прохода оси. Крепление заслонки к оси осуществлено при помощи двух болтов, проходящих через диаметрально отверстия в заслонке и в оси. Ось дроссельной заслонки вращается в двух бронзовых втулках (подшипниках), запрессованных в расточки, выполненные в правой и левой стенках коробки.

Расточка под ось в правой стенке коробки снаружи закрыта крышкой 19, закрепленной на двух шпильках, ввернутых в коробку.

Расточка под ось в левой стенке коробки снаружи закрыта специальной крышкой 20, с отверстием для прохода конца оси, закрепленной на трех шпильках, ввернутых в коробку. Под крышку устанавливают резиновое кольцо, зажимаемое в проточке стенки коробки и создающее уплотнение оси заслонки.



Фиг. 85. Дроссельная коробка, собранная с переходником и электромагнитным заливочным клапаном.

(а — вид сзади, слева; б — вид спереди, слева).

1 — дроссельная коробка; 2 — промежуточная тяга; 3 — рычаг оси дроссельной заслонки; 4 — ось дроссельной заслонки; 5 — рычаг промежуточной оси; 6 — промежуточная ось; 7 — форсунка для залива бензина; 8 — пробка отверстия для набивки смазки в подшипник; 9 — рычаг тяги управления дроссельной заслонкой; 10 — прокладка; 11 — металлическая сетка; 12 — тройник заливочного клапана; 13 — переходник заливочного клапана; 14 — трубка заливочного клапана; 15 — штуцер прохода трубки подвода бензина к заливочному клапану; 16 — переходник; 17 — штуцер для присоединения шланга отвода Р_в из аварийной коробки регулятора смеси РС-21В насоса НВ-32В; 18 — электромагнитный заливочный клапан; 19 — крышка оси правая; 20 — крышка оси левая; 21 — штифт упора.

CONFIDENTIAL

На выступающий из коробки левый конец оси дроссельной заслонки, имеющий конус и резьбу, устанавливают на шпонке и закрепляют гайкой рычаг 3, который соединяется с промежуточной тягой 2.

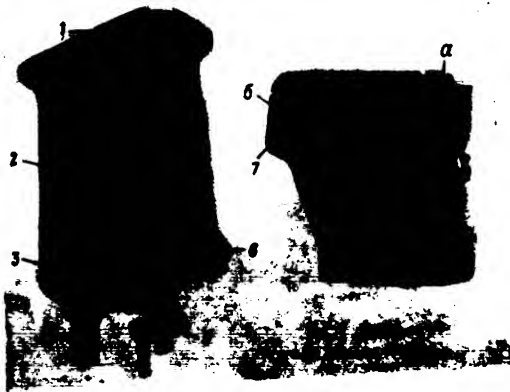
Для ограничения открытия дроссельной заслонки на взлетном режиме и режиме малого газа в приливах левой стенки дроссельной коробки установлены два упорных винта 21.

Переходник 16 дроссельной коробки отлит из магниевого сплава и нижним своим фланцем, имеющим восемь наружных и два внутренних отверстия для прохода шпилек, крепится к заднему корпусу нагнетателя. Между фланцами корпуса нагнетателя и переходника для уплотнения устанавливают паронитовую прокладку. На верхнем фланце переходника, имеющем десять шпилек, крепится дроссельная коробка.

В правой и левой стенках переходника имеется по три отверстия с резьбой. В верхние (правое и левое) отверстия, расположенные ближе к задней стенке, ввернуты бронзовые резьбовые втулки, в которые устанавливаются форсунки 7 заливочной системы. В одно из отверстий правой стенки, расположенное ближе к нижнему фланцу, ввернут штуцер 17 для присоединения шланга отвода из анероидной коробки регулятора РС-24В насоса НВ-82В. Остальные отверстия в переходнике являются запасными и закрыты пробками.

2. МАСЛОУСТОЙНИК

Маслоотстойник (фиг. 86) выполнен из магниевого сплава и крепится на двигателе к нижнему фланцу заднего корпуса нагнетателя.



Фиг. 86. Маслоотстойник.

1—фланец крепления маслоотстойника к заднему корпусу нагнетателя; 2 и 3—фланцы крепления труб слива масла из картера; 4—штуцер для трубки дополнительной откачки масла; 5—кран слива масла; 6—сетчатый фильтр; 7—фланец маслоотстойника (вид сверху, слева); 8—отверстие для прохода сливочного масла в маслоотстойник; б—отверстие для прохода откачиваемого масла из маслоотстойника.

Маслоотстойник является резервуаром для масла, сливающегося из полостей картера и заднего корпуса нагнетателя. Поступающее в маслоотстойник масло проходит через сетчатый фильтр, установленный в маслоотстойнике, и откачивается масляным насосом в масляный бак вертолета.

В верхней части маслоотстойник имеет фланец 1 с одиннадцатью отверстиями для прохода шпилек и болтов крепления его к заднему корпусу нагнетателя.

Кроме отверстий для прохода шпилек и болтов, во фланце маслоотстойника выполнены одно прямоугольное и два круглых отверстия, совпадающие с отверстиями во фланце заднего корпуса нагнетателя. Прямоугольное отверстие и отверстие а предназначены для прохода сливаемого масла из полости заднего корпуса нагнетателя в маслоотстойник. Отверстие б предназначено для прохода масла, откачиваемого из маслоотстойника задним масляным насосом.

В передней части маслоотстойника выключены два отверстия с фланцами 2 и 3, имеющих по два резьбовых отверстия для крепления труб слива масла из картера двигателя. Между фланцами сливных труб и фланцами маслоотстойника устанавливают уплотнительные паронитовые прокладки.

С левой стороны, в нижней части, маслоотстойник имеет два резьбовых отверстия, из которых в большее через прокладку завернут сетчатый фильтр 6, а меньшее заглушено пробкой.

В нижней части маслоотстойник имеет два отверстия с резьбой. В одно отверстие через штуцер ввернут кран 5 слива масла, а в другое — штуцер 4 для присоединения трубки дополнительной откачки масла.

С правой стороны и на задней стенке имеющиеся отверстия не используются и заглушены пробками.

CONFIDENTIAL

Глава X СИСТЕМЫ СМАЗКИ, СУФЛИРОВАНИЯ И ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

1. СИСТЕМА СМАЗКИ

Для уменьшения трения между поверхностями деталей и для обеспечения отвода тепла от трущихся и нагретых деталей двигателя к ним подводится масло.

Подача масла к трущимся деталям осуществляется принудительно под давлением. Циркуляция масла создается двумя масляными насосами, один из которых установлен на задней крышке картера, другой — на носке картера. Откачка масла из двигателя осуществляется откачивающими ступенями этих маслосососов.

Для контроля работы масляной системы на двигатель устанавливаются:

- а) термометр замера температуры масла, входящего в двигатель;
- б) манометр замера давления масла в нагнетающей магистрали заднего масляного насоса;
- в) манометр замера давления масла в нагнетающей магистрали переднего масляного насоса (в носке картера);
- г) манометр замера давления масла в кулачковой муфте (посл поршня храповика).

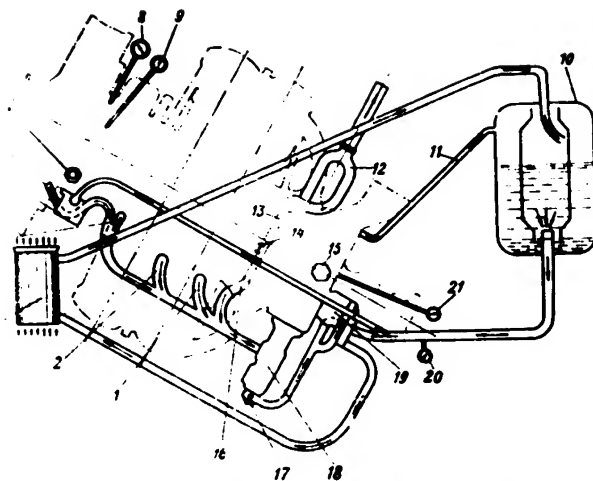
Кроме того, на двигателе предусмотрены места для установки термометра замера температуры масла, выходящего из двигателя, и для установки манометров замера давления масла в муфтах 1 и 2-й скоростей передачи к нагнетателю.

После заднего масляного насоса масло, входящее в двигатель, фильтруется сетчатым фильтром МФС-19, затем поступает по специальному каналу к центральной втулке задней крышки картера. Из внутренней кольцевой выточки втулки задней крышки картера масло через три прореза во втулке и шесть отверстий в хвостовике вала привода агрегатов заполняет внутреннюю полость последнего и поступает в заднюю часть коленчатого вала.

Схема внешней циркуляции масла и суфлирования двигателя показана на фиг. 87.

Смазка приводов, смонтированных в заднем корпусе нагнетателя и на задней крышке картера

Из внутренней кольцевой выточки и из трех прорезей центральной втулки задней крышки картера по каналам в крышке масло поступает (фиг. 88) на смазку подшипников приводов агрегатов: генератора ГСР-3000М, масляного насоса МШ-4СВ, привода насоса НВ-82В, бензинового насоса 704А-В и счетчика оборотов, двухскоростной передачи нагнетателя и двух запасных приводов.

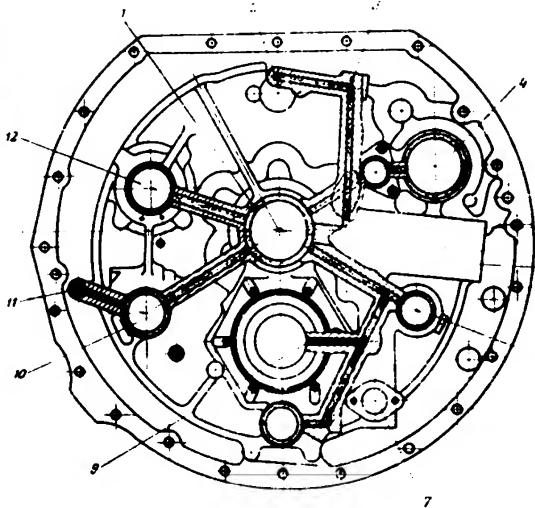


Фиг. 87. Схема внешней циркуляции масла и суфлирования двигателя.

1—труба слива масла из картера заднего ряда цилиндров; 2—труба слива масла из картера переднего ряда цилиндров; 3—масляный радиатор; 4—труба слива масла из полости привода переднего газораспределения; 5—передний масляный насос; 6—труба слива масла из полости муфты выключения; 7—масляный фильтр МФС-19-1; 8—замер давления масла в носке картера (магистраль переднего маслосососа); 9—замер давления масла в кулачковой муфте; 10—масляный насос; 11—дрезанная трубка; 12—суфлирующая трубка; 13—суфлирующая камера; 14—отверстие диафрагмы суфлирующей камеры; 15—масляный радиатор; 16—труба слива масла из полости привода заднего газораспределения МФС-19; 17—сливной орган насосостойбища; 18—маслостойбище; 19—задний масляный насос; 20—замер температуры масла, входящего в двигатель; 21—замер давления масла (магистраль заднего масляного насоса).

25X1

CONFIDENTIAL



Фиг. 86. Разрез задней крышки картера по масляным каналам (вид сверху).

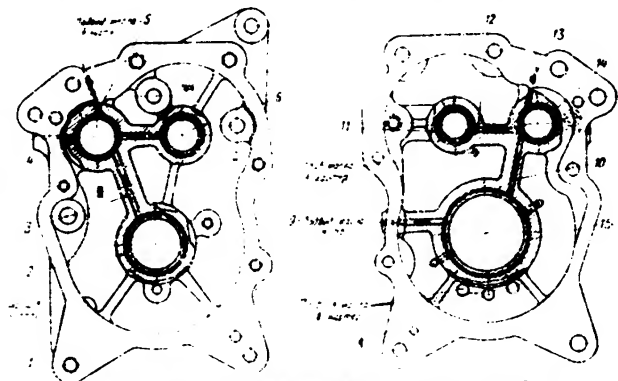
1—кольцевая полость центральной втулки задней крышки картера; 2—подвод масла к РПД-82В; 3—подвод масла к деталям заднего газораспределения; 4—отверстие для валика привода генератора; 5—притча с камерой для масляного фильтра МФС-19; 6—отверстие для валика привода масляного насоса; 7—канал отключаемой масляной системы; 8—отверстие для валика нижнего запасного привода; 9—подвод масла к золотнику двухскоростной передачи; 10—отверстие для валика передачи к приводу насоса НВ-82В; 11—подвод масла к приводу бензинового насоса и счетчика оборотов; 12—отверстие для валика верхнего запасного привода.

Для смазки привода насоса НВ-82В масло подводится от задней крышки картера в канал 5 (фиг. 89) корпуса привода.

От этого канала масло поступает на смазку подшипников 4 и 14 ведущего валика, валика двойного промежуточного зубчатого колеса и ведомого валика с зубчатым колесом.

(См. на фиг. 82 соответственно детали 4, 7 и 12).

Для смазки деталей двухскоростной передачи нагнетателя масло подводится по каналу в задней крышке картера и через канал в задней



Фиг. 88. Система смазки привода (редуктора) насоса НВ-82В.

1—корпус привода; 2 и 12—подшипники для ведомого валика; 3 и 10—каналы подвода масла к подшипникам ведомого валика; 4 и 14—подшипники для ведущего валика; 5—канал подвода масла в корпус привода; 6 и 11—подшипники для двойного промежуточного зубчатого колеса; 7—отверстие для слива масла; 8—крышка корпуса привода; 9—подвод масла к насосу НВ-82В; 12—канал подвода масла к заднему подшипнику для ведущего валика; 13—канал подвода масла в крышку корпуса привода.

опоре валика редуктора проходит в полость, образованную наружной стенкой перепускной трубки и внутренней стенкой валика редуктора (см. продольный разрез двигателя, фиг. 214).

Из этой полости масло поступает на смазку плавающей втулки зубчатого колеса одностороннего хода, втулки двойного зубчатого колеса привода нагнетателя, втулок сателлитов валика редуктора и сферической (бочкообразной) втулки, служащей опорой хвостовика фрикционной муфты.

При движении масла по внутренней полости вала привода агрегатов к задней части коленчатого вала оно расходится на смазку подшипников валика крыльчатки нагнетателя (через одно отверстие, просверленное в вале привода агрегатов) и на смазку шаровой пяты и шайбы пяты валика крыльчатки (по лыске в заднем подшипнике валика крыльчатки нагнетателя, см. фиг. 214).

Смазка механизма заднего газораспределения

От центральной втулки задней крышки картера через отверстие в приливное крышки масло поступает в перепускную наружную трубку и по ней в задний переходный корпус картера.

CONFIDENTIAL

По сверлению в заднем переходном корпусе картера масло проходит в кольцевой канал, образованный задним переходным корпусом и задней частью картера, откуда расходится по двум путям:

а) на смазку толкателей клапанов впуска и выпуска всех цилиндров заднего ряда, кроме толкателей клапанов впуска цилиндров № 7 и 9, которые смазываются разбрызгиванием масла;

б) на смазку подшипников задней кулачковой шайбы, эластичного зубчатого колеса газораспределения и оси промежуточного зубчатого колеса привода балансира 2-го порядка задней части коленчатого вала.

Смазка деталей кривошипно-шатунного механизма

Из задней части коленчатого вала по сверлению в ней масло подается для смазки подшипника заднего балансира 2-го порядка и втулок маятниковых противовесов.

Основной поток масла из вала привода агрегатов поступает в заднюю часть коленчатого вала (см. фиг. 38) и по отверстию в его щеке проходит в полость шатунной шейки, где центрифугированием очищается от механических частиц (металлической пыли и кокса). Очищенное масло по трем трубкам шатунной шейки подается на смазку втулки 4 (см. фиг. 45) кривошипной головки главного шатуна. По зазору между втулкой и шейкой вала масло поступает в кольцевую полость переднего кольца втулки главного шатуна и по трем отверстиям, имеющимся в каждом усилке замка 3 втулки главного шатуна, поступает через конtringирующие болты внутри пальцев 8 прицепных шатунов 7. Затем по двум противоположным отверстиям в пальцах масло поступает на смазку втулок 9 нижних головок прицепных шатунов. По отверстиям в переднем 1 и заднем 10 уплотнительных кольцах втулки главного шатуна масло выходит на смазку торцев этих колец.

В щеке задней части коленчатого вала имеется отверстие, закрытое винтом (см. фиг. 38) с калиброванным отверстием (жиклером). Масло из калиброванного отверстия разбрызгивается и вместе с маслом, вытекающим из зазоров уплотнительных колец втулки главного шатуна, смазывает зеркало цилиндров, поршни и втулки поршневых головок шатунов заднего ряда цилиндров.

Рядом с масляными жиклерами щек задней и передней частей коленчатого вала имеются калиброванные отверстия, через которые выходит масло, используемое для дополнительной смазки зеркала цилиндров и частиц воздуха.

Из полости задней шатунной шейки масло по отверстиям в средней части коленчатого вала проходит в шатунную шейку передней части коленчатого вала, откуда идет на смазку втулки кривошипной головки главного шатуна, втулок нижних головок прицепных шатунов, торцев боковых уплотнительных колец втулки главного шатуна и по винту-жиклеру с калиброванным отверстием, ввернутому в щеку передней части коленчатого вала, расходится на смазку зеркала цилиндров, поршней и верхних головок шатунов переднего ряда цилиндров.

Из полости передней шатунной шейки коленчатого вала масло по каналу в щеке идет в коренную шейку и заполняет полость, образованную внутренней поверхностью носка коленчатого вала и трубой, запрессованной в носок. Отсюда масло по радиальному отверстию в стенке носка коленчатого вала подводится на смазку подшипника балансира 2-го порядка передней части коленчатого вала.

От входного штуцера заднего масляного насоса 19 (см. фиг. 87) масло по соединительной трубе подается также в передний масляный насос 5. Масло из переднего масляного насоса, пройдя через сетчатый фильтр 7 МФС-19-1 и обратный клапан, поступает по каналу в носке картера к зад-

ней кольцевой выточке центральной втулки 3 (см. фиг. 11) носка картера, заполняет выточку и отсюда распределяется на смазку деталей переднего газораспределения и подшипников валков приводов магнето и переднего масляного насоса.

От этой же кольцевой выточки центральной втулки носка картера масло проходит через отверстия в маслоуплотнительной втулке и в переходном валу на подпор основному потоку масла главной магистрали и на смазку скользящего подшипника шлицевой обоймы кулачковой муфты.

Смазка механизма переднего газораспределения

От задней кольцевой выточки центральной втулки 3 (см. фиг. 11) носка картера масло по каналу 16 (см. фиг. 10,6) в носке картера поступает к переднему переходному корпусу картера, затем по каналам в переднем переходном корпусе оно поступает в кольцевой канал, образованный передним переходным корпусом и передней частью главного картера, а оттуда по отверстиям в переходном корпусе оно поступает на смазку толкателей клапанов впуска и выпуска всех цилиндров переднего ряда, кроме толкателей клапанов впуска цилиндров № 6 и 8, которые смазываются разбрызгиванием масла. Кроме того, масло из кольцевого канала по радиально-запрессованной в переднюю часть картера трубке 7 (см. фиг. 13) подводится в кольцевой канал, образованный фланцем передней части картера и фланцем опоры кулачковой шайбы. Из этого канала по сверлениям в опоре 15 (см. фиг. 57) кулачковой шайбы масло поступает на смазку подшипников кулачковой шайбы, эластичного зубчатого колеса газораспределения и промежуточного зубчатого колеса привода балансира 2-го порядка.

Смазка коренных подшипников коленчатого вала осуществляется разбрызгиванием, а опорно-упорного шарикоподшипника 3 (см. фиг. 30) переходного вала 9 — маслом, проникающим в зазоры колец 4 маслоуплотнительной втулки 5 переходного вала. Общую схему смазки можно почти полностью проследить по фиг. 214.

Откачка масла из двигателя

Вытекающее из зазоров между трущимися поверхностями деталей масло разбрызгивается, смазывая детали двигателя, и по стенкам картера стекает в его нижнюю часть.

Из полости муфты включения двигателя масло сливается по специальной трубке 6 (см. фиг. 87) в откачивающую ступень переднего масляного насоса. Откачивающей ступенью переднего масляного насоса масло подается по внешней трубке в трубу слива масла в маслоотстойник 18.

Из полости носка картера, переднего газораспределения 4, среднего картера 1, 2, суфлирующей полости и полости заднего газораспределения 16 масло сливается по наружным трубам в маслоотстойник 18. Из заднего корпуса нагнетателя масло сливается в маслоотстойник непосредственно через отверстия, имеющиеся на фланцах корпуса нагнетателя и маслоотстойника.

Из маслоотстойника 18 масло, пройдя через сетчатый фильтр, откачивается задним масляным насосом 19 в масляный бак 10 вертолета (через масляный радиатор 3).

2. СУФЛИРОВАНИЕ КАРТЕРА ДВИГАТЕЛЯ

Во время работы двигателя из камер сгорания цилиндров через поршневые кольца прорывается некоторое количество газов в картер, которые могут повысить давление внутри картера и тем самым вызвать течь масла по разъемам. При повышенном давлении внутри картера двигателя усиливается пенообразование масла и сжиживание газом с маслом, что приво-

CONFIDENTIAL

дент к ухудшению откачки масла из двигателя, ухудшению смазки подшипников, перегреву масла и выбросу его в атмосферу. Для уравнивания давления внутри всех частей картера с атмосферным в двигателе предусмотрена суфлирующая система.

Для выравнивания давления между полостями носка картера и главного картера в вертикальных стенках последнего предусмотрены суфлирующие отверстия.

Для снижения давления внутри двигателя и уравнивания его с атмосферным давлением служат два суфлера 1 (см. фиг. 20), установленные на переднем корпусе нагнетателя. Суфлеры переднего корпуса нагнетателя соединены каналами с суфлирующей полостью двигателя, образованной стенкой переднего корпуса нагнетателя и специальной диафрагмой 4. Диафрагма имеет приливы (ребра), которые совместно с приливами 6 переднего корпуса нагнетателя образуют систему лабиринтов в суфлирующей камере 13 (см. фиг. 87).

Полость заднего корпуса нагнетателя также соединена с суфлирующей камерой посредством каналов 5 (см. фиг. 22).

Поток газа с парами масла из картера через отверстие 14 (см. фиг. 87) в диафрагме поступает в суфлирующую камеру двигателя, где из газа отделяется основная часть масла. Масло, отделившееся в суфлирующей камере 13, стекает по стенкам камеры вниз, откуда поступает в маслоотстойник 18.

Оба суфлера переднего корпуса нагнетателя соединены в одну суфлирующую трубу 12, которая сообщается с атмосферой.

Масляный бак 10 вертолета суфлируется с полостью заднего корпуса нагнетателя через отверстие в задней крышке картера (фланец для установки РПД-82В) и дренажную трубку 11.

3. ОХЛАЖДЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

Охлаждение двигателя - воздушное, принудительное. Охлаждающий воздух нагнетается односкоростным осевым вентилятором, установленным в передней части двигателя.

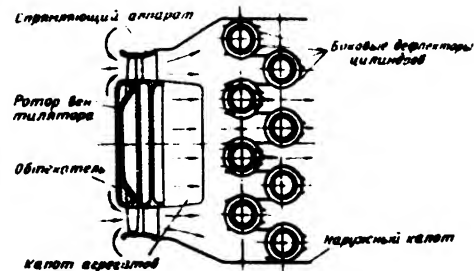
Вентилятор состоит из ротора 2, спрямляющего аппарата 3 и обтекателя 1 (фиг. 90).



Фиг. 90. Вентилятор двигателя.
1 - обтекатель; 2 - ротор вентилятора; 3 - спрямляющий аппарат.

25X1

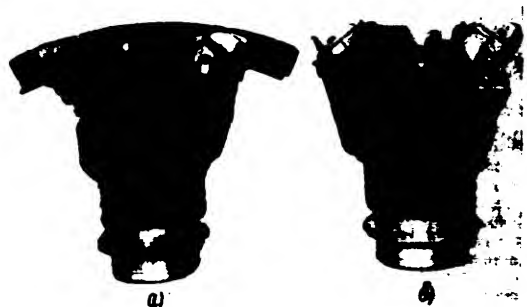
Ротор 2 вентилятора представляет собой штампованный диск из магниевого сплава МА2 с двадцатью четырьмя лопатками, расположенными радиально по окружности. Имеющимся круглым фланцем ротор крепится, совместно с обтекателем и маслоотражателем, к корпусу 5 (см. фиг. 31) фрикционной муфты при помощи болтов, ввертываемых в отверстия с резьбой корпуса фрикционной муфты.



Фиг. 91. Схема охлаждения двигателя.

Для уменьшения потерь воздуха на входе в вентилятор на ступице ротора вентилятора устанавливается обтекатель 1, изготовленный из металла.

Ротор вентилятора вместе с обтекателем вращается с числом оборотов, равным числу оборотов коленчатого вала.



Фиг. 92. Цилиндры, собранные с дефлекторами (вид сверху).
а - цилиндр переднего ряда; б - цилиндр заднего ряда.

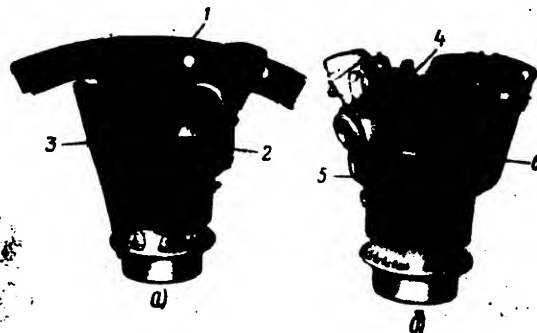
Спрямляющий аппарат не вращается и обеспечивает осевое направление потока воздуха, нагнетаемого вентилятором для охлаждения двигателя.

Спрямляющий аппарат отлит из магниевого сплава, имеет цилиндрическую форму с наружным и внутренним ободами, соединенными сегмент-

CONFIDENTIAL

цатью спрямляющими лопатками. Внутренним фланцем, в виде выступов с отверстиями, спрямляющий аппарат крепится к корпусу 4 (см. фиг. 29). Муфты включения на шпильках, ввернутых в корпус муфты; центрирование его производится по наружной цилиндрической поверхности фланца крышки 2 муфты включения.

Вентилятор рассчитан на параллельное охлаждение двигателя и масляного радиатора вертолета. Поток нагнетаемого им воздуха проходит внутри специальных капотов (фиг. 91). На участке между спрямляющим аппаратом вентилятора и цилиндрами переднего ряда устанавливается капот агрегатов, который закреплен на спрямляющем аппарате.



Фиг. 93. Цилиндры, собранные с дефлекторами (вид сверху).
а—цилиндр переднего ряда; б—цилиндр заднего ряда; 1—дефлектор головки цилиндра; 2—боковой дефлектор (сторона впуска); 3—боковой дефлектор (сторона выпуска); 4—дефлектор головки цилиндра; 5—боковой дефлектор (сторона впуска); 6—боковой дефлектор (сторона выпуска).

Для более интенсивного и равномерного охлаждения цилиндров двигателя на цилиндры установлены дефлекторы (фиг. 92 и 93), направляющие поток охлаждающего воздуха между ребрами цилиндров.

Дефлекторы изготовлены из алюминиевых листов путем штамповки. В местах крепления и соприкосновения с цилиндрами дефлекторы имеют резиновые амортизаторы.

Боковые дефлекторы цилиндров, охватывая цилиндры с боков, прижимают поток воздуха к ребрам и направляют его на заднюю оребренную часть цилиндров. Дефлекторы, установленные на головках цилиндров, увеличивают циркуляцию воздуха между ребрами головок цилиндров и улучшают обдув задних свечей цилиндров. Кроме того, дефлекторы головок цилиндров переднего ряда с капотом вертолета образуют уплотнительный пояс, способствующий лучшему охлаждению цилиндров (см. фиг. 94).

25X1

Глава XI АГРЕГАТЫ ДВИГАТЕЛЯ

1. ПЕРЕДНИЙ МАСЛЯНЫЙ НАСОС ПМН-В

Передний масляный насос (фиг. 94) предназначен для подачи масла по комбинированную муфту включения, дополнительной подачи масла по основную масломагистраль двигателя и для откачки отработанного масла.



Фиг. 94. Передний масляный насос ПМН-В.

1—корпус насоса; 2—фланец крепления трубы входа масла; 3—нижняя крышка; 4—фланец крепления трубы слива масла; 5—фланец крепления трубы откачки масла; 6—редукционный клапан; 7—технологическое отверстие канала перепуска масла от редукционного клапана на вход в нагнетающую ступень.

На двигателе передний масляный насос устанавливается на фланце привода в нижней части носка картера.

Основные данные

1. Направление вращения воздушного насоса (если смотреть со стороны привода) Левое
2. Передаточное число от коленчатого вала к валу привода 1,158 : 1
3. Производительность насоса:
 - а) нагнетающей ступени при отрегулированном редукционным клапаном на 5 м/сек² 17—22 л/мин
 - б) откачивающей ступени 45 л/мин

CONFIDENTIAL

Конструкция насоса

Передний масляный насос (см. фиг. 94) — шестеренчатого типа, имеет одну нагнетающую и одну откачивающую ступени. Насос состоит из корпуса, крышки колодца нагнетающей ступени, нижней крышки, двух пар цилиндрических зубчатых колес и редукционного клапана.

Корпус 9 насоса (фиг. 95) отлит из магниевого сплава, в верхней и нижней частях имеет фланцы со шпильками и внутренние расточки (колодцы), разделенные одна от другой перегородкой. В верхний колодец корпуса монтируют зубчатые колеса 5 и 29 нагнетающей ступени, а в нижний колодец — зубчатые колеса 26 и 27 откачивающей ступени насоса. На шпильках верхнего фланца крепится крышка 2, закрывающая колодец нагнетающей ступени насоса, а на шпильках нижнего фланца — нижняя крышка 23 насоса. Между фланцами корпуса и крышек для уплотнения устанавливают бумажные (калька) прокладки. Четыре сквозных отверстия в верхнем фланце корпуса служат для прохода шпилек крепления насоса к носку картера.

С левой стороны корпуса насоса имеется прилив с каналом и фланцем 2 (см. фиг. 94) для крепления трубы подвода масла в нагнетающую ступень насоса, а с правой стороны — отверстие с резьбой для установки редукционного клапана 6.

В стенках корпуса насоса имеются каналы для прохода нагнетаемого масла в двигатель и для перепуска масла от редукционного клапана на всасывание.

Нагнетающая ступень насоса состоит из двух стальных зубчатых колес ведущего 29 (см. фиг. 95) и ведомого 5, имеющих по десять зубьев и выполненных за одно целое с валиками. Валики проходят через отверстия в перегородке корпуса и опираются шейками на бронзовые втулки 4 и 21, запрессованные в верхней 2 и нижней 23 крышках корпуса.

Откачивающая ступень насоса также состоит из двух стальных зубчатых колес ведущего 26, установленного на шлицах ведущего валика зубчатого колеса нагнетающей ступени, и ведомого 27, вращающегося на ведомом валике 5 зубчатого колеса нагнетающей ступени, имеющих по десять зубьев. На верхний шлицевой конец ведущего валика 29 устанавливаются и контрят замком 31 шлицевую муфту 30 для соединения с валиком привода насоса.

Нижняя крышка 23 насоса имеет приливы с каналами и фланцами для крепления труб подвода к откачивающей ступени сливаемого из двигателя масла и отвода масла из откачивающей ступени.

Редукционный клапан насоса — золотниково-го типа, предназначен для ограничения давления масла, нагнетаемого насосом в магистраль двигателя, выше заданного.

Редукционный клапан состоит из корпуса 13, золотника 15, пружины 16, регулировочного винта 18, замка 19, колпачка 20 и прокладок 12.

Золотник 15 прижимается к седлу внутри корпуса 13 пружиной 16, которая сжимается регулировочным винтом 18, ввертываемым во внутреннюю резьбу корпуса 13 клапана. Ввертыванием (увеличиваяют) или вывертыванием (уменьшают) регулировочного винта изменяют сжатие пружины, а следовательно, и давление в нагнетающей масломагистрали. Регулировочный винт контрится специальным проволоочным замком 19 и закрывается колпачком 20, наворачиваемым на корпус 13 клапана и контрящимся проволокой.

Работа насоса

Основной поток масла, подведенный из масляного бака вертолета и прошедший нагнетающую ступень 4 (фиг. 96) масляного насоса, подается через фильтр 5 (МФС-19-1) и обратный клапан 1, установленные в носке картера, в магистраль двигателя.

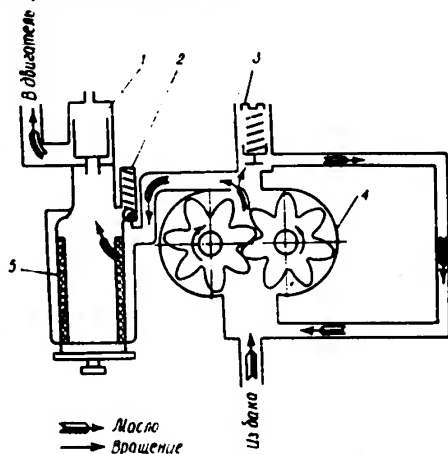


Фиг. 95. Детали переднего масляного насоса.
1—гайка, шайба и шпилька крепления верхней крышки; 2—прилив корпуса насоса; 3—прокладка; 4—втулка вращающегося вала; 5—зубчатое колесо нагнетающей ступени; 6—золотниковый клапан; 7—маслоуплотнительная манжета; 8—втулка подшипника; 9—корпус насоса; 10—пружина; 11—шпилька; 12—прокладка; 13—корпус редукционного клапана; 14—контр-гайка; 15—золотник; 16—пружина; 17—прокладка; 18—регулировочный винт; 19—замок; 20—колпачок; 21—шпилька; 22—гайка, шайба и шпилька крепления нижней крышки; 23—нижняя крышка; 24—прокладка; 25—втулка подшипника; 26—ведущее зубчатое колесо откачивающей ступени; 27—ведомое зубчатое колесо откачивающей ступени; 29—ведущее зубчатое колесо нагнетающей ступени; 30—шлицевая муфта; 31—замок.

25X1

CONFIDENTIAL

При повышении давления масла в магистрали двигателя более той величины, на которую отрегулирован редукционный клапан 3, редукционный клапан открывается и часть масла по каналу в корпусе насоса перепускается обратно на вход в нагнетающую ступень насоса.



Фиг. 96. Схема работы нагнетающей ступени переднего масляного насоса.

1—обратный клапан; 2—перепускной клапан фильтра; 3—редукционный клапан; 4—нагнетающая ступень насоса; 5—масляный фильтр МФС-19-1.

Работа перепускного клапана 2 описана в гл. XI, разд. 3. Масло, поступающее из двигателя в откачивающую ступень насоса, откачивается насосом в маслорадиатор и маслобак вертолета.

2. ЗАДНИЙ МАСЛЯНЫЙ НАСОС МШ-6СВ

Задний масляный насос шестеренчатого типа устанавливается на задней крышке картера. Насос имеет одну нагнетающую, две основные откачивающие и две дополнительные откачивающие ступени.

Основные технические данные

1. Направление вращения ведущего валика насоса (если смотреть со стороны привода)	Правое
2. Передаточное число от коленчатого вала на валу привода	1,125:1
3. Число оборотов валика насоса:	
а) максимальное	3200 об/мин
б) номинальное	2700
в) минимальное	600
4. Производительность насоса на номинальных оборотах:	
а) нагнетающей ступени при давлении редукционного клапана 1,5—4,5 кг/см ² и температуре входного масла 60°С	40—15 л/мин

б) основных откачивающих ступеней при противодавлении 2 кг/см ²	Не менее 130 л/мин
а) дополнительных откачивающих ступеней при противодавлении 2 кг/см ²	Не менее 50 л/мин
г) суммарная откачка	Не менее 180 л/мин
5. Регулировка редукционного клапана:	
а) на номинальном числе оборотов	5,5—6,5 кг/см ²
б) на малых оборотах (600 об/мин)	Не менее 2,5 кг/см ²
6. Время подсоса рабочей жидкости откачивающей ступенями из картера и маслоотстойника двигателя на высоту 1,2 м при 600 об/мин после работы всухую в течение 3 мин	Не более 10 сек.
7. Мощность, потребляемая насосом на номинальных оборотах	3,5 л. с.
8. Вес насоса с арматурой	Не более 6,8 кг

Конструкция насоса

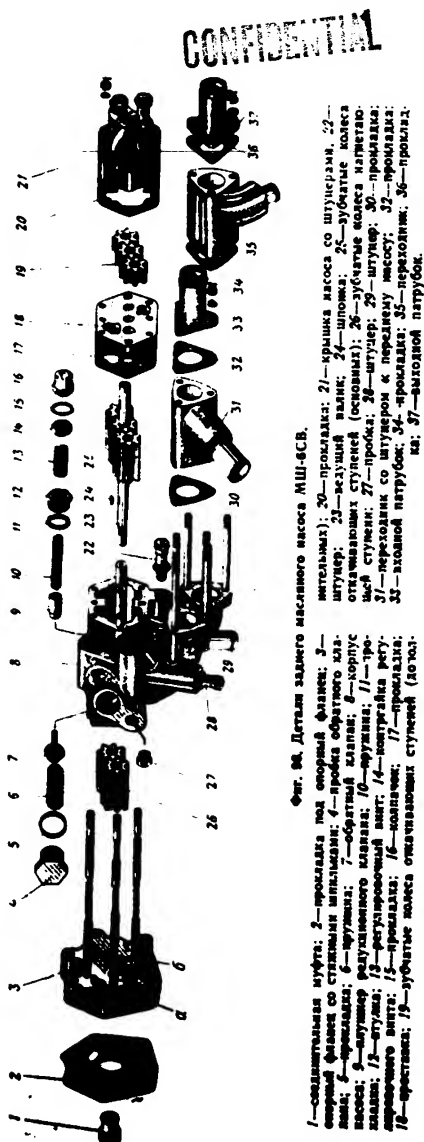
Масляный насос МШ-6СВ (фиг. 97) состоит из корпуса, опорного фланца, крышки, редукционного и обратного клапанов и зубчатых колес нагнетающей и откачивающей ступеней.



Фиг. 97. Задний масляный насос МШ-6СВ.

1—штуцер к переднему масляному насосу; 2—штуцер замера температуры масла на входе в двигатель; 3—редукционный клапан; 4—место замера давления масла; 5—обратный клапан; 6—порт; 7—опорный фланец насоса; 8—крышка насоса; 9—штуцер; 10—штуцер; 11—выходной патрубок; 12—входной патрубок.

Корпус 8 насоса (фиг. 98) отлит из алюминиевого сплава. Внутри корпуса в колоде со стороны опорного фланца установлено два зубчатых колеса 26 нагнетающей ступени, а в колоде со стороны крышки — три зубчатых колеса 25 двух откачивающих ступеней (основных). В стенке, разделяющей колоды, просверлены три отверстия, из которых в два крайних запрессованы стальные оси ведомых зубчатых колес нагнетающей и откачивающей ступеней, а в центральное — бронзовая втулка, являющаяся подшипником ведущего валика 23 насоса.



Фиг. 86. Детали заднего масляного насоса МШ-6СВ.

1—соединительная муфта; 2—прокладка под опорный фланец; 3—опорный фланец со стержнем шпильками; 4—пробка обратного клапана; 5—прокладка; 6—пружина; 7—обратный клапан; 8—корпус насоса; 9—штуцер регулировочного винта; 10—пружина; 11—пружина; 12—пружина; 13—пружина; 14—пружина; 15—пружина; 16—пружина; 17—пружина; 18—пружина; 19—пружина; 20—пружина; 21—крышка насоса со штуцером; 22—штуцер; 23—вращающийся вал; 24—шпонка; 25—зубчатое колесо отсасывающей ступени (основное); 26—зубчатое колесо отсасывающей ступени (основное); 27—пробка; 28—штуцер; 29—штуцер; 30—прокладка; 31—переходник со штуцером к переключенной муфте; 32—прокладка; 33—входная трубка; 34—прокладка; 35—переходник; 36—прокладка; 37—выходная трубка.

25X1

Колодец нагнетающей ступени закрывается опорным фланцем 3, а колодец откачивающей ступени переходником (проставкой) 18.

В нижней части корпуса насоса, за одно целое с ним, выполнены: входной (левый) и выходной (правый) патрубки, к которым при помощи шпилек крепятся два переходника 31 и 35 с входным 33 и выходным 37 патрубками.

Внизу между патрубками завернут штуцер 29 для входа масла из маслоотстойника в откачивающую ступень насоса.

В приливах корпуса насоса с левой стороны установлены (см. фиг. 97) обратный клапан 5, редукционный клапан 3, штуцер 2 замера температуры масла, входящего в насос, и штуцер 4 замера давления масла за редукционным клапаном.

Опорный фланец 3 (см. фиг. 98) выполнен из алюминиевого сплава и закрывает колодец нагнетающей ступени насоса.

В тело фланца ввернуто восемь шпилек для соединения его с корпусом и крышкой насоса.

Семь отверстий во фланце предназначены для прохода шпилек крепления насоса к задней крышке картера.

В центральной расточке опорного фланца запрессована бронзовая втулка, являющаяся подшипником ведущего валика 23 насоса, а расточка, расположенная слева, служит опорой оси ведомого зубчатого колеса нагнетающей ступени.

Для выхода масла из нагнетающей ступени насоса в масломагистраль двигателя имеется канал а, а для входа масла из маслоотстойника в откачивающую ступень — канал б.

Крышка 21 насоса выполнена из алюминиевого сплава и закрывает полость откачивающей ступени насоса. Внутренняя полость крышки является колодцем для трех зубчатых колес 19 двух дополнительных откачивающих ступеней насоса. Три глухих расточки внутри колодца являются опорами ведущего валика 23 насоса и двух осей ведомых зубчатых колес откачивающих ступеней насоса.

В приливе крышки выполнен канал, по которому масло от одного из дополнительных откачивающих ступеней подается к выходному патрубку насоса.

С наружной стороны в расточке прилива ввернуто два штуцера (см. фиг. 97), из которых штуцер 10 соединен при помощи трубки с маслоулавливающим баком маслосистемы вертолета, а штуцер 9 — с маслоотстойником двигателя.

Ведущий валик 23 (см. фиг. 98) — стальной и является общим для ведущих зубчатых колес нагнетающей и откачивающей ступеней.

На переднем конце валик имеет четыре грани, входящих в шлицевую муфту 1, для соединения с приводом, а по длине четыре канавки для шпонок 24 фиксирования зубчатых колес.

Две оси ведомых зубчатых колес также общие и на наружной поверхности имеют лыски.

Ведущее зубчатое колесо 26 нагнетающей ступени фиксируется на валике 23 двумя шпонками, а каждое из ведущих зубчатых колес 25 и 19 откачивающих ступеней — одной шпонкой.

Зубчатые колеса всех ступеней насоса выполнены из стали и рабочие поверхности их цементированы.

В расточках ведущих зубчатых колес выполнены канавки под шпонки валика.

Редукционный клапан насоса золотникового типа предназначен для ограничения давления масла выше заданного, нагнетаемого масляным насосом в магистраль двигателя.

Редукционный клапан состоит из седла клапана, пружины 9, пружины 10, штуки 12, регулировочного винта 13, контрольной гайки 14, шайбы 16 и прокладок 11 и 15.

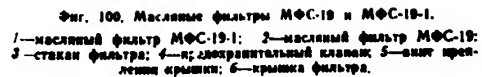
Клапан состоит из бронзового седла, запрессованного в расточку корпуса насоса, грибовидного стального клапана 7 с направляющим штоком, пружины 6, прокладки 5 и стальной пробки 4.



Масло (фиг. 99), поступающее из бака в нагнетающую ступень, попадает во впадины между зубьями зубчатых колес и перемещается по направлению вращения зубчатых колес. В нагнетающей полости насоса зубья зубчатых колес входят в зацепление, выжимают масло из впадин

Две основных отключающих ступени и одна дополнительная ступень отключают масло из маслоотстойника двигателя и подают его через правый выходной штифтер и маслоадпатор в маслобак вертолета. Одна дополнительная отключающая ступень отключает отстоявшееся масло из маслоулавливающего бака вертолета и также подает его к правому выходному штифтеру насоса и отсюда в маслобак вертолета.

Масляные фильтры МФС-19 и МФС-19-1 (фиг. 100) по конструкции аналогичны, за исключением того, что фильтр МФС-19 (заднего насоса) для нее фильтра МФС-19-1 (переднего насоса).



Фильтр состоит из крышки 6, ободья, каркаса с двумя слоями сетки, корпуса с предохранительным переусковым шариковым клапаном 4 и стакана 3.

CONFIDENTIAL

Крышка фильтра выполнена из алюминиевого сплава и имеет шесть отверстий для шпилек крепления фильтра. В центральное отверстие крышки входит болт, скрепляющий крышку с обоймой фильтра. Обойма относительно крышки фиксируется штифтом.

Каркас фильтра одним концом запаян в обойму и вторым — в корпусе. Снаружи каркаса наложены два слоя сетки, спаянные внахлестку и припаянные к обойме и корпусу по окружности.

Внутренняя сетка имеет 36 ячеек на 1 см^2 , а наружная 576 ячеек на 1 см^2 .

На переднем торце корпуса фильтра имеется выступ, который входит в расточку полости под фильтр. Внутри корпуса вставлена и припаяна к нему трубка, в которой установлен перепускной шариковый клапан.

Сетки фильтра снаружи закрываются стаканом, имеющим отверстие для прохода масла. Стакан зажат между буртиком корпуса и крышкой фильтра.

4. БЕНЗИНОВЫЙ НАСОС (АГРЕГАТ 704А-В)

Бензиновый насос — агрегат 704А-В (фиг. 101) предназначен для подачи бензина из бензиновых баков в насос непосредственного впрыска топлива НВ-82В.



Фиг. 101. Бензиновый насос (агрегат 704А-В), внешний вид.

На двигателе бензиновый насос устанавливается на задний корпус нагнетателя с правой стороны (на комбинированном приводе).

Основные данные

- | | |
|---|---------------------|
| 1. Минимальное число оборотов ротора насоса, при котором насос может работать без разрыва струи бензина | 150 об/мин |
| 2. Номинальное число оборотов ротора насоса | 2400 об/мин |
| 3. Максимально допустимое число оборотов ротора насоса | 2800 об/мин |
| 4. Направление вращения ротора (если смотреть на насос со стороны, противоположной его приводу) | Правое |
| 5. Полная производительность насоса при $d = 2800$ об/мин и высоте подсоса в 1 м без противодавления | Не менее 3200 л/час |

6. Максимально допустимое давление на линии нагнетания До 3 кг/см^2
7. Насос может обеспечить нормальное питание двигателя на высоте до 8000 м при подсосе на входе в насос (который осуществляется подкачивающим насосом) Не менее $0,6 \text{ кг/см}^2$

Конструкция насоса

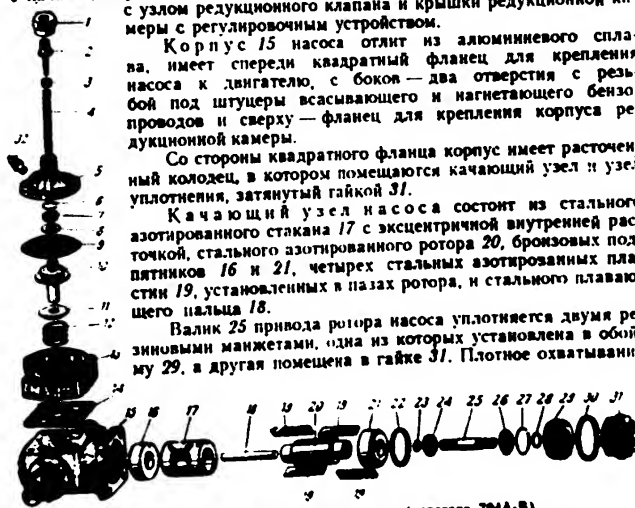
Бензиновый насос — агрегат 704А-В (фиг. 102) относится к насосам коловратного типа и состоит из следующих основных узлов: корпуса с качающим узлом и узлом уплотнения, корпуса редукционной камеры с узлом редукционного клапана и крышки редукционной камеры с регулировочным устройством.

Корпус 15 насоса отлит из алюминиевого сплава, имеет спереди квадратный фланец для крепления насоса к двигателю, с боков — два отверстия с резьбой под штуцеры всасывающего и нагнетающего бензопроводов и сверху — фланец для крепления корпуса редукционной камеры.

Со стороны квадратного фланца корпус имеет расточенный колодец, в котором помещаются качающий узел и узел уплотнения, затянутый гайкой 31.

Качающий узел насоса состоит из стального азотированного стакана 17 с эксцентричной внутренней расточкой, стального азотированного ротора 20, бронзовых подпятников 16 и 21, четырех стальных азотированных пластинок 19, установленных в пазах ротора, и стального плавающего пальца 18.

Валик 25 привода ротора насоса уплотняется двумя резиновыми манжетами, одна из которых установлена в обойму 29, а другая помещена в гайке 31. Плотное охватывание



Фиг. 102. Детали бензинового насоса (агрегата 704А-В).

- 1 — наливочный; 2 — регулировочный винт; 3 — регулировочная гайка; 4 — пружина редукционного клапана; 5 — крышка корпуса редукционной камеры; 6 — стальной палец; 7 — гайка редукционного клапана; 8 — шайба; 9 — резиновая манжета; 10 — редукционный клапан; 11 — перепускной (запасный) клапан; 12 — пружина; 13 — перепускной клапан; 14 — пружина; 15 — корпус редукционной камеры; 16 — задний бронзовый подпятник; 17 — стакан; 18 — плавающий палец; 19 — пластины; 20 — ротор; 21 — передний бронзовый подпятник; 22 — фланец; 23 — вал; 24 — шайба; 25 — валик привода ротора; 26 — бронзовая шайба; 27 — замок; 28 — пружинная манжета; 29 — обойма; 30 — резиновая манжета; 31 — гайка; 32 — штифт.

манжетами валика 25 обеспечивается круглыми спиральными пружинами, установленными на выступающую часть манжеты.

Качающий узел насоса по наружному диаметру уплотняется в корпусе резиновым кольцом 22, которое зажимается обоймой 29. Между обоймой 29 и гайкой 31 в корпусе 15 проточена канавка с четырьмя отверстиями, из которых три заглушены пробками, а в одно нижнее (в зависимости от расположения насоса на двигателе) ввернут штуцер со славяной трубой 13 (см. фиг. 103), служащей для контроля работы уплотнения.

CONFIDENTIAL

К верхнему фланцу корпуса 15 (см. фиг. 102) насоса четырьмя винтами, проходящими через отверстия в корпусе, крепится отлитый из алюминиевого сплава корпус 13 редукционной камеры. Место разъема фланцев корпуса насоса и корпуса редукционной камеры уплотнено прокладкой 14. К верхнему фланцу корпуса редукционной камеры винтами крепится крышка 5. Между крышкой и камерой зажата резиновая мембрана 9, на которой укреплен стальной редукционный клапан 10. Во внутреннюю полость редукционного клапана 10 входит пружина 4, сжимаемая гайкой 3 при помощи винта 2, который стопорится колпачком 1.

На направляющий шток редукционного клапана 10 установлен перепускной клапан 11, закрывающий отверстия в тарелке редукционного клапана и прижимаемый к ней пружиной 12.

Гнездо в центре редукционной камеры 13 является направляющим для штока редукционного клапана 10. Буртик, имеющийся во внутренней полости камеры 13, является седлом редукционного клапана 10. Внутренняя полость камеры под редукционным клапаном сообщается со стороны нагнетания корпуса насоса. Полость камеры над клапаном сообщается со стороны всасывания.

Корпус 13 редукционной камеры вместе с клапанами и крышкой 5 представляет собой отъемный узел. Перестановка всего узла на 180° относительно корпуса 15 насоса позволяет изменять направление вращения насоса.

В крышке 5 ввернут штуцер 32, к которому присоединяется трубка, соединяющая надмембранную полость с атмосферой.

Работа насоса

Работа качающего узла насоса (фиг. 103). Пластины 15 расположены в роторе через 90° и разделяют камеру стального стакана 2, в которой вращается ротор 1, на четыре объема.

Перемещение пластины 15 в пазах ротора 1 с одной стороны ограничивается внутренней поверхностью стакана 2, а с другой — плавающим пальцем 16.

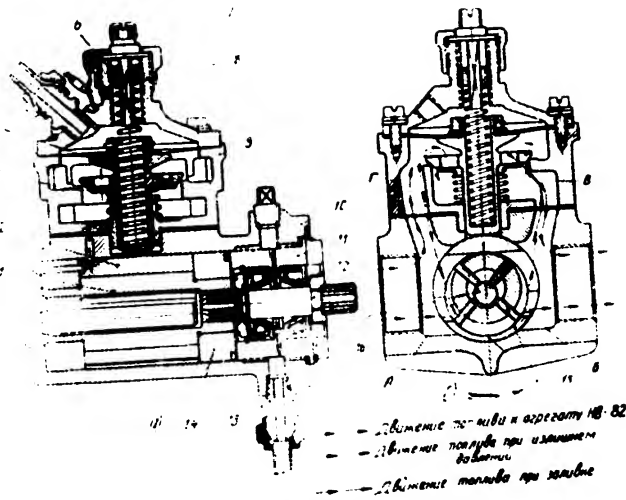
Таким образом, во время работы насоса пластины вследствие эксцентричного расположения ротора 1 по отношению к внутренней полости стакана 2 перемещаются в пазах ротора и все время касаются поверхности стакана. При этом объем А и Б, образованные пластинами в полости стакана, будут изменяться.

Так при вращении ротора 1 в направлении, указанном стрелкой, объем А увеличивается, а объем Б уменьшается. В увеличивающемся объеме А создается разрежение, и топливо заполняет этот объем — происходит всасывание, а из уменьшающегося объема Б топливо вытесняется — происходит нагнетание топлива.

Работа редукционного клапана насоса. Полость всасывания отделена от полости нагнетания насоса редукционным клапаном 4, потому что до тех пор, пока сила давления, действующая на клапан со стороны нагнетающей полости, не превысит силы, с которой клапан прижат к своему седлу, весь бензин, прокачиваемый насосом, поступает в нагнетающую магистраль.

При возрастании давления выше установленного редукционный клапан 4 отжимается и часть бензина перетекает из полости В через полость Г на всасывающую сторону качающего узла, понижая давление в нагнетающей магистрали до установленного.

Таким образом, давление в полости В и в магистрали подвода бензина к насосу НВ-82В при изменении оборотов ротора насоса остается постоянным и зависит от силы сжатия пружины редукционного клапана.



Фиг. 103. Бензиновый насос (агрегат 704А-В).

1 — ротор; 2 — продольный разрез; 3 — перепускной (запасный) клапан; 4 — редукционный клапан; 5 — штуцер, ниппель и гайка трубки, сообщаемой с атмосферой; 6 — регулировочная гайка; 7 — регулировочный винт; 8 — крышка редукционной камеры; 9 — корпус редукционной камеры; 10 — корпус бензинового насоса; 11 — гайка саллиника; 12 — валки привода ротора; 13 — штуцер, ниппель и гайка трубки для слива бензина; 14 — бронзовый подплатник; 15 — пластины качающего узла; 16 — плавающий палец.

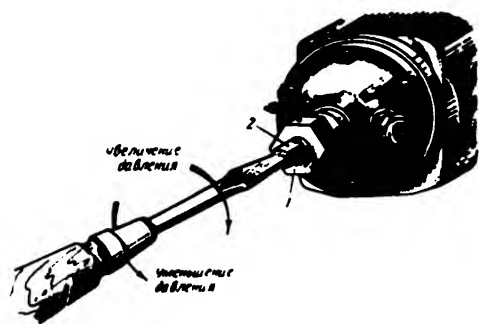
25X1

CONFIDENTIAL

Работа перепускного клапана насоса. Бензин, поданный подкачивающим насосом во всасывающую полость насоса, закрывает камеру Г. Создавшееся давление, действуя через отверстия в тарелке редукционного клапана 4, отожмет перепускной (заливочный) клапан 3 и бензин, пройдя камеру В, поступит в нагнетающую магистраль, подводящую топливо к насосу НВ-82В.

Регулировка насоса

Регулирование давления бензина. Давление бензина в нагнетающей магистрали изменяется регулировочным винтом 2. Вращением регулировочного винта производится закручивание или выкручивание гайки 6 в резьбовом отверстии крышки 8 редукционной камеры, благодаря чему изменяется сжатие пружины редукционного клапана 4.



Фиг. 104. Регулировка давления бензина.
1 — колпачок; 2 — регулировочный винт.

Для регулирования давления бензина нужно ослабить колпачок 1 (фиг. 104) и повернуть винт 2 при помощи отвертки. Для увеличения давления бензина регулировочный винт 2 поворачивать по часовой стрелке, для уменьшения давления — против часовой стрелки.

Саморегулировка клапана насоса

Введение в конструкцию насоса мембраны, жестко связанной с редукционным клапаном, дает возможность поддерживать требуемое давление бензина в нагнетающей магистрали независимо от изменения давления на всасывании.

При повышении уровня бензина и уменьшении давления в баках вертолета давление бензина на всасывании и в камере Г уменьшается. Но так как эффективная площадь мембраны примерно равна рабочей поверхности тарелки клапана, то изменение давления бензина на всасывании не вызовет изменения регулировки редукционного клапана.

5. НАСОС НЕПОСРЕДСТВЕННОГО ВПРЫСКА ТОПЛИВА НВ-82В

Общие сведения

Насос непосредственного впрыска топлива НВ-82В предназначен для питания двигателя топливом и представляет собой 14-плунжерный насос барабанного типа с регулятором смеси РС-24В, установленным на корпусе насоса, и со специальными форсунками ФБ-10К открытого типа, включенными в головки цилиндров.



Фиг. 105. Насос НВ-82В, вид со стороны топливного штуцера.
1 — штуцер подвода топлива; 2 — штуцер отвода воздуха; 3 — жесткая тяга; 4 — рычаг регулятора РС-24В; 5 — коробка анкеронзов; 6 — регулировочная втулка анкеронзов; 7 — навальная гайка; 8 — колпачок масляного фильтра; 9 — трубка подвода масла к сервоприводу регулятора смеси; 10 — корпус воздушного фильтра; 11 — лимб; 12 — рычаг насоса НВ-82В.

Поддача топлива насосом НВ-82В производится периодически через форсунки непосредственно в камеру сгорания каждого цилиндра во время такта всасывания. Для получения хорошего смесеобразования топливо впрыскивается в цилиндр в мелкоаэризованном виде, под высоким давлением (до 160 кг/см²).

Изменение количества подаваемого топлива в зависимости от режима работы двигателя и высоты полета осуществляется автоматически регулятором смеси РС-24В.

Рычаг 4 (фиг. 105) регулятора РС-24В соединен жесткой тягой 3 с рычагом 12 насоса, имеющим стрелку. При повороте рычага 4 по часовой стрелке подача топлива за один впрыск увеличивается пропорционально изменению положения стрелки по лимбу 11 насоса.

CONFIDENTIAL

На противоположной стороне регулятора РС-24В расположен рычаг 2 (фиг. 106) ручного (аварийного) управления. Этим рычагом производится работа регулятора на две характеристики: «антибедно» — для крайсерских режимов и «автонормально» — для остальных режимов работы двигателя.



Фиг. 106. Насос НВ-82В, вид со стороны крышки.
1—корпус сервопривода регулятора РС-24В; 2—рычаг ручного управления; 3—корпус толкателей; 4—шайба масла из регулятора; 5—хвостовик кулачковой шайбы насоса; 6—крышка насоса; 7—подвод масла из двигателя в насос; 8—корпус насосных элементов.

Кроме этого, этим же рычагом вручную можно независимо от регулятора РС-24В установить любую подачу топлива — от максимальной до полного выключения подачи.

Основные данные

1. Диаметр плунжера	10,8 мм
2. Ход плунжера	12 мм
3. Максимальный полезный ход плунжера	9,65 мм
4. Число насосных элементов	14
5. Порядок работы насосных элементов	1—10—5—14—9— 4—13—8—3—12— 7—2—11—6
6. Привод насоса	Жесткая шлицевая муфта
7. Направление вращения кулачковой шайбы насоса (если смотреть со стороны хвостовика)	Правое
8. Передаточное число от вала двигателя к валу насоса	1:6
9. Наблюдаемая производительность подкачиваемого бензонасоса при $n=2800$ об/мин двигателя	900 л/час
10. Давление топлива на входе в насос	1,5—2 кг/см ²

11. Минимальная производительность насоса при $n=433$ об/мин привода и при удельном весе топлива $\gamma=0,74$ г/см ³	Не менее 725 л/час
Подача любого плунжера за один впрыск при указанных параметрах	Не менее 787±24 мм ³
12. Регулятор смеси	РС-24В
13. Давление масла на входе в регулятор смеси на номинальном режиме	1—6 кг/см ²
14. Сорт масла	Не менее 2,5 кг/см ² Масло, применяемое для эксплуатации двигателя
15. Температура масла для нормальной работы насоса	Не менее 45°С
16. Сечение трубок высокого давления	Ф 6X3
17. Внутренний диаметр бензопровода	16 мм
18. Тип форсунок	ФВ-10К
19. Максимальное давление впрыска на номинальном режиме	160±15 кг/см ²
20. Мощность, потребляемая насосом на влетном режиме при $n=433$ об/мин	5 л. с

Конструкция насоса НВ-82В

Насос НВ-82В состоит из следующих основных узлов: корпуса, насоса, кулачковой шайбы и 14 насосных элементов.

Корпус насоса состоит из трех основных частей: корпуса 10 насосных элементов (фиг. 107), корпуса 6 толкателей и крышки 1, служащей одновременно фланцем крепления насоса к двигателю.

Оба корпуса насоса и крышка при сборке стягиваются 14 болтами 7. Корпус 10 насосных элементов отлит из алюминиевого сплава. В центре корпуса расположена центральная топливная камера δ , в которой размещен центробежный воздухоотделитель 12. Камера δ 14 сверлениями соединяется с топливными камерами насосных элементов. Топливные камеры насосных элементов объединяются между собой общей кольцевой камерой с обратной, таким образом, систему топливных камер насоса.

Вокруг центральной топливной камеры δ расположены 14 отверстий с резьбой на входе для постановки боек 19, нагнетательных (обратных) клапанов 16, топливных штуцеров 14 и пусковых муфт 22 с пружинами.

По диаметру корпуса насосных элементов расположены 14 отверстий под стяжные болты 7. Против отверстия для четвертой буквы (см. цифру «4» на торце корпуса со стороны топливных штуцеров) имеется прилив, в расточке которого установлен валок 35 рычага 38 с зубчатым колесом 34 управления насосом и уплотнительной манжетой 36. Для слива просочившегося масла через уплотнительную манжету выполнен сливной канал.

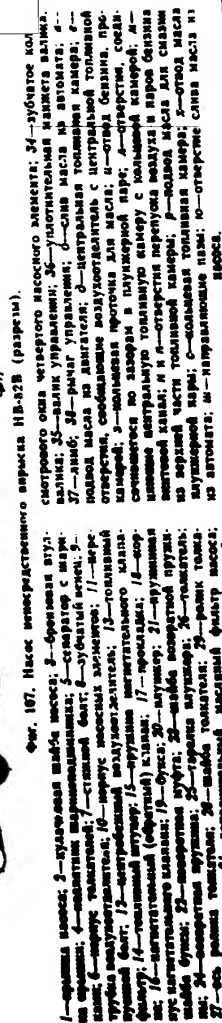
На торце корпуса 10 насосных элементов вокруг топливной камеры δ имеется семь отверстий для винтов крепления центробежного воздухоотделителя 12. На этом же торце у расточки под валик управления просверлены два отверстия под фиксаторы лимба насоса.

На верхней горизонтальной площадке поставлены четыре шпильки для крепления регулятора смеси РС-24В, а также просверлены два канала 6 и 8 для отвода масла из регулятора смеси в картер двигателя.

На торце корпуса насосных элементов со стороны корпуса 6 толкателей расточена цилиндрическая поверхность, на которой устанавливается зубчатый венец 8 и центрируется корпус 6 толкателей 26. Над первой буквой выполнено отверстие для запрессовки полого штифта, служащего для фиксации корпуса толкателей относительно корпуса насосных элементов.

На торце центрирующего выступа корпуса 10 насосных элементов имеется прилив, в котором выполнено отверстие под редукционный клапан.

25X1



CONFIDENTIAL

пан, а в верхней части просверлено отверстие для отвода бензо-воздушной смеси из верхней полости топливной камеры *д* насоса к воздушному отделителю 12.

Корпус 6 толкателей 26 отлит из алюминиевого сплава и механически обработан совместно с корпусом насосных элементов. Вокруг центральной оси расположены четырнадцать отверстий под толкатели 26 и четырнадцать отверстий под стяжные болты 7.

Со стороны прилегания к крышке 1 корпус толкателей имеет четыре бобышки с отверстиями для крепления насоса к двигателю.

От каждого отверстия под толкатели 26 по направлению к оси насоса профрезерованы пазы *ш* под оси 27 роликов 29, которые служат для предохранения толкателей 26 от поворота во время работы насоса.

Для предохранения осей роликов от выпадания в корпусе толкателей запрессовано стальное кольцо 30.

С левой стороны корпуса толкателей (если смотреть со стороны привода) имеется прилив 32, в котором размещается фильтрующий пакет дополнительного маслофильтра 31 насоса и его редукционный клапан. С этой же стороны корпуса у четвертого насосного элемента в специальном приливе располагается смотровое окно, служащее для проверки начала впрыска. Смотровое окно закрывается пробкой 33.

В верхней части корпуса толкателей просверлено два сквозных отверстия для отвода и свободного слива масла из регулятора смеси РС-24В.

Крышка (фланец) 1 насоса отлита из алюминиевого сплава и имеет четыре отверстия для шпилек крепления насоса к двигателю.

В центральное отверстие крышки запрессована бронзовая втулка 3, служащая опорным подшипником хвостовика кулачковой шайбы 2 насоса.

Для постановки подпятника 4 упорного шарикоподшипника 5 кулачковой шайбы насоса в крышке выполнена расточка.

Крышка имеет сверления *х* и *б* для отвода *ч* слива масла из регулятора смеси и сквозное отверстие *ю* для отвода масла из полости кулачковой шайбы насоса.

На внешней стороне крышки выполнен буртик для центрирования насоса при его установке на двигатель, выфрезерованы четырнадцать пазов для контроля головок стяжных болтов насоса, нанесена риска для определения момента начала впрыска по углу поворота кулачковой шайбы и стрелка, показывающая направление вращения кулачковой шайбы.

Для центрирования крышки относительно корпуса толкателей и относительно двигателя в ней запрессованы два штифта.

Кулачковая шайба насоса (фиг. 108) изготовлена из стали, термически обработана и имеет три кулачка, расположенные через 120° по торцу диска.

С противоположной стороны кулачковой шайбы выполнена полированная кольцевая канавка для упорного шарикоподшипника 5 (см. фиг. 107).

Кулачковая шайба насоса центрируется в бронзовой втулке 3 крышки по цилиндрической шлифованной поверхности своего хвостовика. На хвостовике кулачковой шайбы имеются шлицы для соединения с регуляторной муфтой привода насоса.

Одна шлица хвостовика, расположенная против одного из кулачков, пропущена. При установке насоса на двигатель кулачковую шайбу пово-

рачивают до совпадения пропущенной шлицы с риской на крышке насоса, получая таким образом правильное положение кулачковой шайбы относительно коленчатого вала двигателя.

Для облегчения кулачковой шайбы на ее диске сделано шесть отверстий.

Насосный элемент 1 (фиг. 100) состоит из узла толкателя 18, тарелки 13 плунжера 8, возвратной пружины 11, шайбы 10, поворотной муфты 9 с пружиной, плунжерной пары (плунжера 8 и буквы 7), нагнетательного (обратного) клапана 19, уплотнительной прокладки 4 и топливного штуцера 2.

Кроме этих деталей, каждый насосный элемент имеет пружинную шайбу, служащую для предохранения от поворота букс при затяжке топливного штуцера, и замок, служащий для контроля топливного штуцера.

Узел толкателя 18 состоит из корпуса 16 цилиндрической формы, ролика 17, смонтированного на иглычатых подшипниках на оси 14, и двух шайб 15.

На одном из торцов корпуса толкателя шлифован поперечный паз и расточены два отверстия (в щеках) для постановки ролика и оси ролика. Для уменьшения износа ролика и игл между роликом и щеками толкателя устанавливаются две шайбы 15.

С противоположного торца корпуса толкателя выполнено глухое отверстие для постановки тарелки 13 плунжера 8. Тарелка плунжера имеет Т-образный паз, в который входит грибок плунжера.

Возвратная пружина 11 упирается одним торцом в тарелку 13 плунжера 8, а другим в шайбу 10, которая установлена в гнезде корпуса насосных элементов. Между внутренней стенкой корпуса толкателя и возвратной пружины 11 обеспечивается зазор.

Плунжерная пара состоит из плунжера 8 и буквы 7. Плунжер в верхней рабочей части имеет кольцевую канавку и два диаметрально противоположных продольных паза, соединяющих торец плунжера с кольцевой канавкой.

На образованной таким образом головке плунжера 8 шлифованы две винтовые кромки, служащие для дозировки впрыскиваемого топлива. В нижней части рабочей поверхности сделана кольцевая канавка для сохранения масла, смазывающего плунжер во время работы.

Нижняя часть плунжера имеет два диаметрально расположенных выступа и заканчивается грибом. При работе насоса выступы плунжера скользят по направляющим пазам поворотной муфты 9.

Букса 7 имеет два диаметрально противоположных отверстия диаметром 3 мм. Через эти отверстия происходит заполнение надплунжерного пространства топливом и отсечка топлива при работе насосного элемента.

На внутренней рабочей поверхности буквы 7 выполнены две кольцевые канавки. Верхняя канавка служит для улавливания топлива, просочившегося через зазор между плунжером 8 и буксой 7 во время хода нагнетания. Из этой канавки по косому длинному сверлению и (см. фиг. 107) и радиальному сверлению диаметром 2,5 мм топливо отводится в центральную топливную камеру *д* насоса.

В нижней канавке через дырку на буксе 7 (см. фиг. 109) и отверстие в ней подводится масло для смазки плунжерной пары. Торец буквы, к которой прилегает корпус 6 нагнетательного (обратного) клапана 5, обработан с большой точностью. Этим достигается надежное уплотнение по плоскости прилегания буквы к корпусу клапана.

На этот торец выходит два диаметрально противоположных паза для ключа, применяющегося при регулировке на одинаковость подачи, и косое сверление для отвода топлива из верхней канавки.

Фиг. 108. Кулачковая шайба насоса ИВ-82В.

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

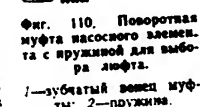
134

135

CONFIDENTIAL

Фиг. 109. Детали насосов:

Центробежный воздухоотделитель (фиг. 111) состоит из алюминиевого корпуса 3, в который вставлены дуралюминиевая пробка 4 с винтовыми каналами и трубка 6, имеющая на своем конце 10 отверстий, служащих для перепуска в камеру насоса топлива, свободного от



CONFIDENTIAL

топливо-воздушный смеси. Прики 3 и трубка 4 загнута стальной резьбой втулкой 5.

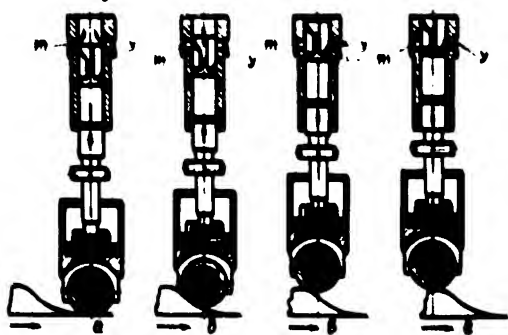
Для установки интуера паллада и отвода топлива в корпус ввернута на тугой резьбе и закреплены штифтами стальные втулки 7 и 8.

Втулка 8 имеет калиброванное перпендикулярное отверстие в диаметре 1,6 мм для ограничения переноса топлива, отводимого вместе с топливно-воздушной смесью.

Схема и принцип действия насоса НВ-42В

Насосные элементы приводятся в движение кулачковый шайбой, которая получает вращение через хвостовик от привода двигателя.

Поступательное движение плунжера осуществляется при подъеме рычажка толкателя по профилю кулачка шайбы. Возвратное движение плунжер совершает под действием пружины, которая все время прижимает толкатель к рабочему профилю кулачковой шайбы. Схема работы насосного элемента показана на фиг. 112.



Фиг. 112. Схема работы насосного элемента насоса НВ-42В.

Топливо под давлением 1,8—2 кг/см² поступает из центральной топливной камеры 6 (см. фиг. 118) насоса по сверлениям 1 в корпусе 2 насосных элементов и по двум отверстиям 3 и 4 (см. фиг. 112) в буксе 5 надплунжерного пространства (пространство между торцом плунжера и нагнетательным клапаном). Заполнение надплунжерного пространства топливом происходит в период движения плунжера от ВМТ к НМТ и продолжается во время качения рычажка по профилю кулачковой шайбы в НМТ.

С момента качения рычажка начинает подниматься по профилю кулачка плунжер и начинает ход от НМТ к ВМТ.

В этот период до момента перекрытия плунжером отверстий буксы 5 (фиг. 112,б) часть топлива из надплунжерного пространства перетекает обратно в центральную топливную камеру 6 (см. фиг. 118) насоса. С момента перекрытия отверстий буксы 5 топливо в надплунжерном пространстве быстро растет, открывается нагнетательный (обратный) клапан 3 и топливо по трубке 3/4 высокого давления поступает в форсунку 3б. Как только давление топлива превышает 67—73 кг/см², клапан форсунки 3б открывается и начинается впрыск топлива в цилиндр. Давление топлива в период впрыска еще более возрастает, достигая 100—110 кг/см² (на номинальном режиме) за счет гидравлического сопротивления форсунки.

Впрыск топлива прекращается до тех пор, пока нижняя кромка плунжера не откроет отверстия у буксы (фиг. 112,в). При открытии отверстий у буксы прекращается впрыск топлива.

С этого момента давление топлива в насосном элементе резко падает. Сначала закрывается клапан форсунки 3б (см. фиг. 118), а затем обратный клапан 3а насосного элемента.

До начала следующего впрыска весь объем трубки 3/4 высокого давления занимает топливо.

При дальнейшем движении плунжера к ВМТ (см. фиг. 112,г) топливо выталкивается плунжером из надплунжерного пространства по отверстиям у буксы 5 в камеру 6 (см. фиг. 118) насоса.

При движении плунжера от ВМТ к НМТ (см. фиг. 112,а) через отверстия 3 и 4 в надплунжерном пространстве топливо будет заходить из надплунжерного пространства, так как только нижняя кромка топлива плунжера закроет отверстие у нагнетательного клапана надплунжерного пространства прекратится, и при дальнейшем движении плунжера к ВМТ (второй этап) над плунжером образуется разреженное пространство. При этом топливо, находящееся в трубке 3/4 (см. фиг. 118) высокого давления, может попасть в это пространство ввиду наличия обратного клапана 3б.

Третий этап начинается с момента открытия верхней кромки плунжера всасывающего отверстия буксы (см. фиг. 112,а). Топливо заходит в разреженное пространство. Нагнетание продолжается весь период дальнейшего движения плунжера к ВМТ и часть периода неподвижного положения плунжера в ВМТ, когда рычажок качается по прямому участку кулачковой шайбы.

Часть хода плунжера к ВМТ, во время которого происходит впрыск топлива, до момента перекрытия всасывающего отверстия верхней кромкой плунжера до момента открытия отверстия нижней кромкой, называется полезным ходом плунжера (см. фиг. 112 от положения б до положения в).

Для изменения величины подачи топлива за одну подачу необходимо изменить величину полезного хода плунжера. Для этой цели на головке плунжера имеются две спиральные кромки. Верхняя левая винтовая кромка определяет начало впрыска, нижняя правая — конец впрыска топлива.

Изменяя количество подаваемого топлива в цилиндр осуществляется регулировка плунжера. При этом изменяется положение спиральных кромки плунжера относительно отверстий буксы, которое определяет собой изменение величины полезного хода плунжера. Схема изменения величины полезного хода плунжера приведена на фиг. 113.

Положение плунжера при максимальной подаче показано на фиг. 113,а. На фиг. 113,б плунжер повернут в сторону уменьшения подачи, соответствующей режиму работы двигателя на малом газе. Положение плунжера при максимальной подаче показано на фиг. 113,в; продольные пазы на плунжере совпадают с отверстиями в буксе и при движении плунжера топливо из надплунжерного пространства будет перетекать в топливную камеру насоса, т. е. полезный ход плунжера равен нулю.

Одновременный поворот всех четырнадцати плунжеров осуществляется через систему зубчатых сцеплений поворотных муфт 8 с общим для всех муфт зубчатый валом 9 (фиг. 114).

Каждый плунжер связан своими выступами с продольными пазами втулки соответствующей поворотной муфты. Поворотная муфта четвертого насосного элемента сцеплена с зубчатой шестерней 8, связанной с валом управления насосом.

Рычаг 7 (на фиг. 118, см. паз 3б) управления насосом соединен с рычагом 2/4 автоматического управления регулятора смеси РС-34В.

Таким образом, поворот на определенный угол рычага автоматического управления регулятора смеси РС-34В вызывает одновременный поворот на тот же угол всех четырнадцати плунжеров.

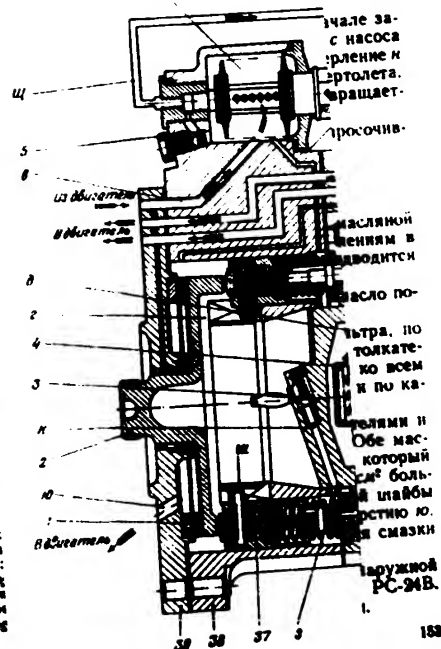
25X1

CONFIDENTIAL



1—звоником кулачковой шайбы; 2—кулачковая шайба насоса; 3—толкатель; 4—поворотная пружина; 5—зубчатое колесо валика управления; 6—плунжер; 7—рычаг управления; 8—поворотная муфта; 9—зубчатый венчик; 10—валик управления насосом; 11—бука.

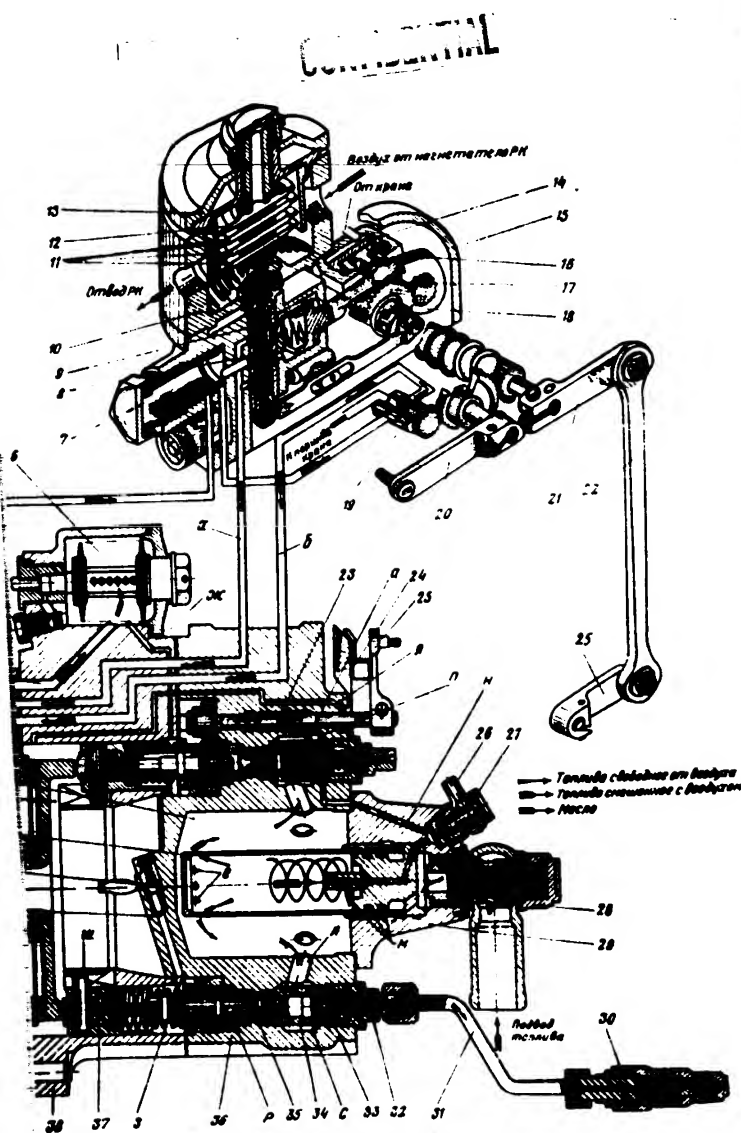
НВ-82В
з. фильтр

[illegible]

Паружной
РС-24В.

182

CONFIDENTIAL



Фиг. 118. Схема работы насоса НВ-82В.

1 - кулачковая шайба; 2 - редукционный клапан; 3 - редукционный клапан; 4 - дополнительный фильтр; 5 - дополнительный фильтр; 6 - дополнительный фильтр; 7 - дополнительный фильтр; 8 - дополнительный фильтр; 9 - дополнительный фильтр; 10 - дополнительный фильтр; 11 - дополнительный фильтр; 12 - дополнительный фильтр; 13 - дополнительный фильтр; 14 - дополнительный фильтр; 15 - дополнительный фильтр; 16 - дополнительный фильтр; 17 - дополнительный фильтр; 18 - дополнительный фильтр; 19 - дополнительный фильтр; 20 - дополнительный фильтр; 21 - дополнительный фильтр; 22 - дополнительный фильтр; 23 - дополнительный фильтр; 24 - дополнительный фильтр; 25 - дополнительный фильтр; 26 - дополнительный фильтр; 27 - дополнительный фильтр; 28 - дополнительный фильтр; 29 - дополнительный фильтр; 30 - дополнительный фильтр; 31 - дополнительный фильтр; 32 - дополнительный фильтр; 33 - дополнительный фильтр; 34 - дополнительный фильтр; 35 - дополнительный фильтр; 36 - дополнительный фильтр; 37 - дополнительный фильтр.

Топливная система и воздухоотделитель

Подвод топлива от бензинового насоса двигателя к насосу НВ-82В осуществляется по петрофлексу под давлением 1,5—2 кг/см² через фильтр 28 (фиг. 115).

Поступающее в насос топливо, особенно в полете на значительных высотах, может содержать в себе пары топлива и воздуха, нарушающие нормальную работу насосного элемента.

Для очистки топлива от паров и от воздуха в насосе НВ-82В имеется специальный центробежный воздухоотделитель 29.

Подаваемое в насос топливо проходит через винтовой канал и пробки центробежного воздухоотделителя и одновременно с поступательным движением вдоль оси трубки 4 воздухоотделителя получает вращательное движение.

Под действием получающихся при этом центробежных сил топливо, как более плотное, прижимается к стенкам трубки и через отверстия в конце трубки попадает в топливную камеру в насосе, откуда через сверления 4 и кольцевую камеру с поступает к всасывающим отверстиям насосных элементов.

Более легкая бензо-воздушная смесь собирается вдоль оси трубки воздухоотделителя и непрерывно поступающим потоком топлива отжимается к центральному отверстию пробки с винтовыми каналами воздухоотделителя. Через центральное отверстие пробки, отверстие в корпусе воздухоотделителя и жиклер бензо-воздушная смесь по трубке 4 поступает в бензиновый бак вертолета.

Воздух и пары топлива, попавшие в топливную камеру в начале запуска двигателя, собираются в верхней части кольцевой камеры с насоса и отводятся через сверления в корпусе насосных элементов, сверления и воздухоотделителя и жиклер по трубке также в бензиновый бак вертолета. После отсечки топлива из наддувочного пространства возвращается в камеру с через отверстие в бужке.

В эту же камеру через отверстие в бужке возвращается топливо, просочившееся через зазор между плунжером и бужкой.

Масляная система

Подача масла для смазки насоса НВ-82В осуществляется из масляной магистрали двигателя. От фильтра МФС-19 двигателя по сверлению в задней крышке картера масло под давлением 5—6 кг/см² подводится к отверстию в насосе.

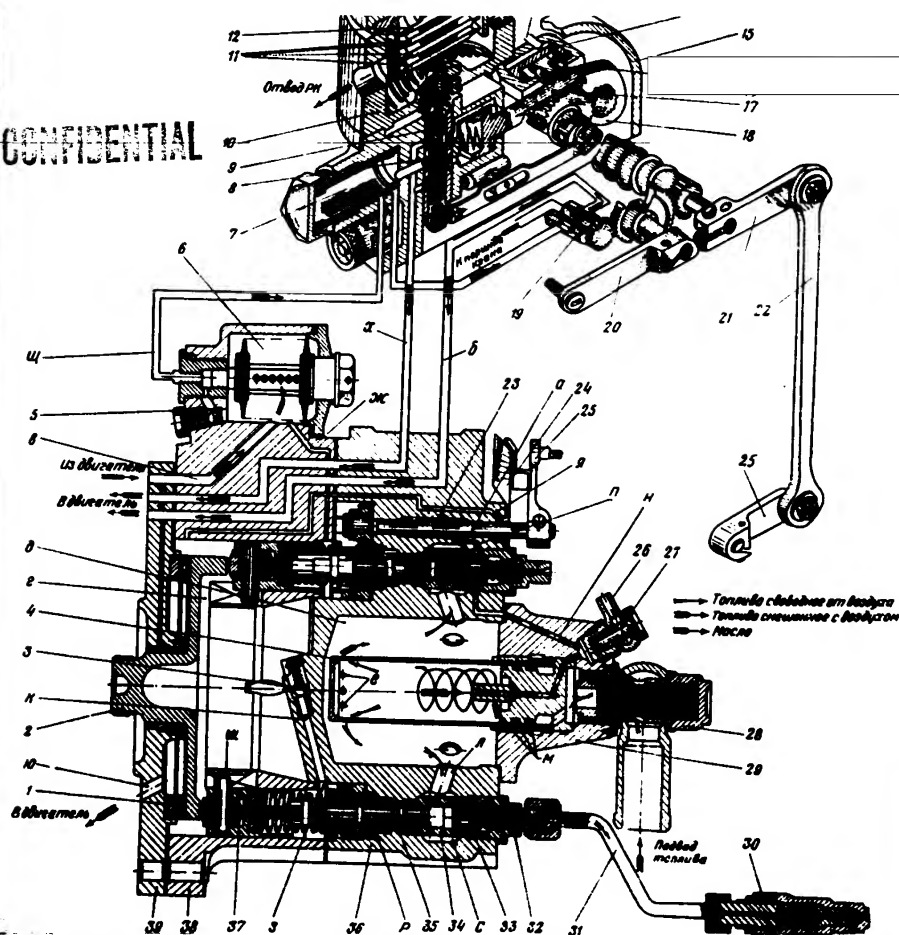
По отверстию в крышке 39 насоса и корпусе 38 толкателей масло попадает в полость дополнительного маслофильтра 6. Отсюда часть масла, не пройдя дополнительного маслофильтра, по отверстию 36 в корпусе толкателей попадает в масляную полость толкателей. Из этой полости по кольцевой выточке 37 масло подводится ко всем насосным элементам и смазывает толкатели, поворотные муфты и по каналу 38 плунжерные пары.

Из полости насосных элементов через зазоры между толкателями и корпусом масло присасывается в полость 2 кулачковой шайбы. Обе масляные полости насоса разделяются редукционным клапаном 3, который обеспечивает давление масла в основной полости на 2,5—3,5 кг/см² больше, чем в полости 2 кулачковой шайбы. Из полости кулачковой шайбы масло свободно сливается в масляную систему двигателя по отверстию 10. Из отверстия 10 масло по сверлению в крышке 39 подводится для смазки бронзового подшипника кулачковой шайбы насоса.

Часть масла, пройдя дополнительный фильтр 7 регулятора смеси РС-24В, по трубке 11 поступает к масляному фильтру 28 регулятора смеси РС-24В. В сервоприводе регулятора смеси масло является рабочим телом.

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL



Фиг. 115. Схема работы насоса НВ-02В.

[illegible]

элементов: 37—узел толкателя; 38—корпус толкателей. 39—крышка нососа; 4—канал отвода топлива; 5—канал слива масла из регулятора; 6—канал подвода масла из двигателя; 7—полость кулачковой шайбы; 8—центрально-топливная камера; 9—отверстие в трубе воздухоотделения; 10—канал подвода масла в полость насосных элементов; 11—направляющие проточки для масла; 12—отверстие в корпусе толкателя; 13—отверстие, соединяющее центрально-топливную камеру с масляной; 14—шестые каналы в трубе воздухоотделения; 15 и 16—каналы отвода топлива в камеру насоса; 17—канал масла для смазки плунжерных пар; 18—направляющие толкателя камера; 19—канал слива масла из регулятора; 20—канал масла к регулятору по нижней трубе; 21—отверстие слива масла из камеры в двигатель; 22—канал

Под действием получающихся при этом центробежных сил более плотные частицы прижимаются к стенкам трубки и через нее в конце трубки попадает в топливную камеру насоса, от сверления на и кольцевую камеру с поступает к всасывающим насосных элементам.

Более легкая бензо-воздушная смесь собирается вдоль воздухоотделителя и непрерывно поступающим потоком топлива к центральному отверстию пробки с винтовыми каналами: отделилителя. Через центральное отверстие пробки, отверстие воздухоотделителя и жиклер бензо-воздушная смесь по трубке в бензиновый бак вертолета.

Воздух и пары топлива, попавшие в топливную камеру пуска двигателя, собираются в верхней части кольцевой камеры и отводятся через сверления в корпусе насосных элементов, воздухоотделителя и жиклер по трубке также в бензиновый бак.

После отсечки топливо из надплунжерного пространства 1
сбрасывается в камеру с через отверстие в буксе.

В эту же камеру через отверстие *a* возвращается тонкий шпатель через зазор между плунжером и буксой.

Масляная система

Масляная система

Подача масла для смазки насоса НВ-82В осуществляется по магистрали двигателя. От фильтра МФС-19 двигателя по задней крышке картера масло под давлением 5—6 кг/см² к отверстию в насосе.

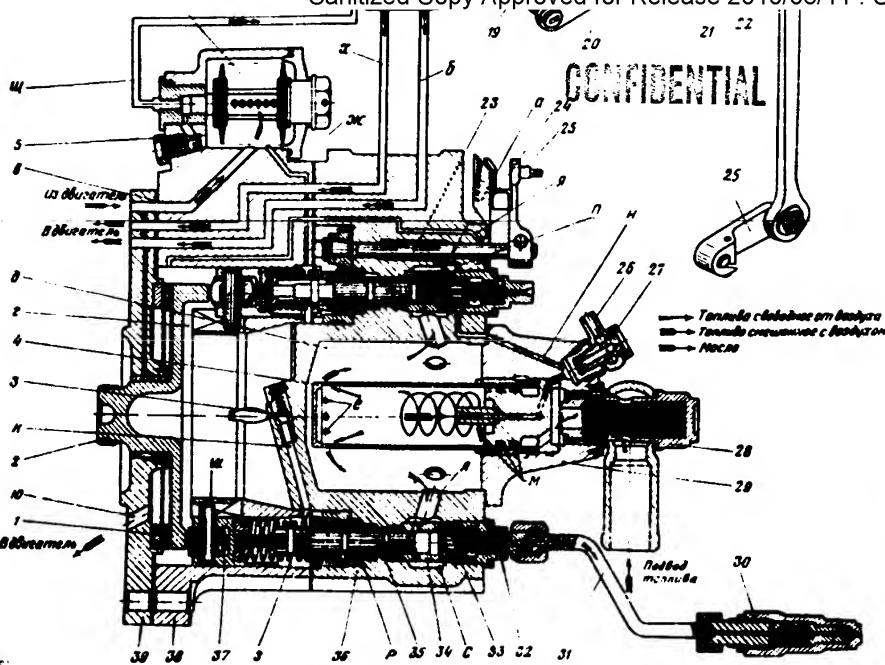
По отверстию в крышке 39 насоса и корпусе 38 толкателя 6.

Отсюда часть масла, не пройдя дополнительного масляного отверстия ж в корпус толкателя попадает в масляную полость. Из этой полости по кольцевой выточке з масло подводится к насосным элементам и смазывает толкатели, поворотные мушкетеры и плунжерные пары.

Из полости насосных элементов через зазоры между корпусом и маслом просачивается в полость с кулачковой шайбы. По мере заполнения полости насоса разделяются редукционные клапаны, обеспечивая давление масла в основной полости на 2,5—3,5 атм выше, чем в полости с кулачковой шайбы. Из полости кулачковой шайбы масло свободно сливается в масляную систему двигателя по отверстию в масле по сверлению в крышке 39 подшипника. Из отверстия в масле по сверлению в крышке 39 подшипника масло свободно сливается в масляную систему двигателя по отверстию в масле по сверлению в крышке 39 подшипника.

Часть масла, пройдя дополнительный масляный фильтр, поступает к масляному фильтру 7 регулятора смеси. В сервоприводе регулятора смеси масло является рабочим телом.

CONFIDENTIAL



Фиг. 118. Схема работы насоса MB-82B.

1—шарикоподшипник; 2—кулачковая шайба; 3—редукционный клапан; 4—трубка воздухоотделителя; 5—редукционный клапан масляного фильтра; 6—дополнительный масляный фильтр; 7—масляный фильтр регулятора смеси; 8—золотник; 9—гильза золотника; 10—поробок впускной; 11—аэрозоль; 12—высотный аэрозоль; 13—корпус шарикоподшипника; 14—сервопривод автоперемещения; 15—корпус сервопривода; 16—кулачок регулятора; 17—сервопривод регулятора; 18—кулачок автоперемещения; 19—корпус автоперемещения; 20—рычаг автоперемещения; 21—рычаг автоматического управления; 22—шток; 23—шток управления насосом; 24—шток управления; 25—шток управления; 26—шток управления; 27—шток управления; 28—шток управления; 29—шток управления; 30—шток управления; 31—шток управления; 32—шток управления; 33—шток управления; 34—шток управления; 35—шток управления; 36—шток управления; 37—шток управления; 38—шток управления; 39—шток управления.

элементов; 37—узел толкателя; 38—корпус толкателей; 39—крышка насоса; а—канал отвода топлива; б—канал слива масла из регулятора; в—канал подвода масла из двигателя; г—полость кулачковой шайбы; д—центральная топливная камера; е—отверстие в трубке воздухоотделителя; ж—канал подвода масла в полость насосных элементов; з—направляющая проточка для масла; и—отверстие в корпусе толкателей; л—отверстие, соединяющее центральную топливную камеру с масляной; м—сигнальные каналы в пробке воздухоотделителя; н и п—каналы отвода воздуха и паров бензина; р—подвод топлива для смазки плунжерной пары; с—направляющая топливной камеры; т—канал слива масла из регулятора; у—канал слива масла к регулятору по нижней трубке; ф—отверстие слива масла из насоса в двигатель; ц—канал отвода масла из-под уплотнительной манжеты золотника управления.

Воздух и пары топлива, попавшие в топливную камеру в начале пуска двигателя, собираются в верхней части кольцевой камеры с и отводятся через сверления п в корпусе насосных элементов, сверло воздухоотделителя и жиклер по трубке также в бензиновый бак вер.

После отсечки топлива из надплунжерного пространства возвращается в камеру с через отверстие в буксе.

В эту же камеру через отверстие а возвращается топливо, протесни через зазор между плунжером и буксой.

25X1

Подача масла для смазки насоса MB-82B осуществляется из магистрали двигателя. От фильтра МФС-19 двигателя по сверлу задней крышки картера масло под давлением 5—6 кг/см² подается к отверстию в насосе.

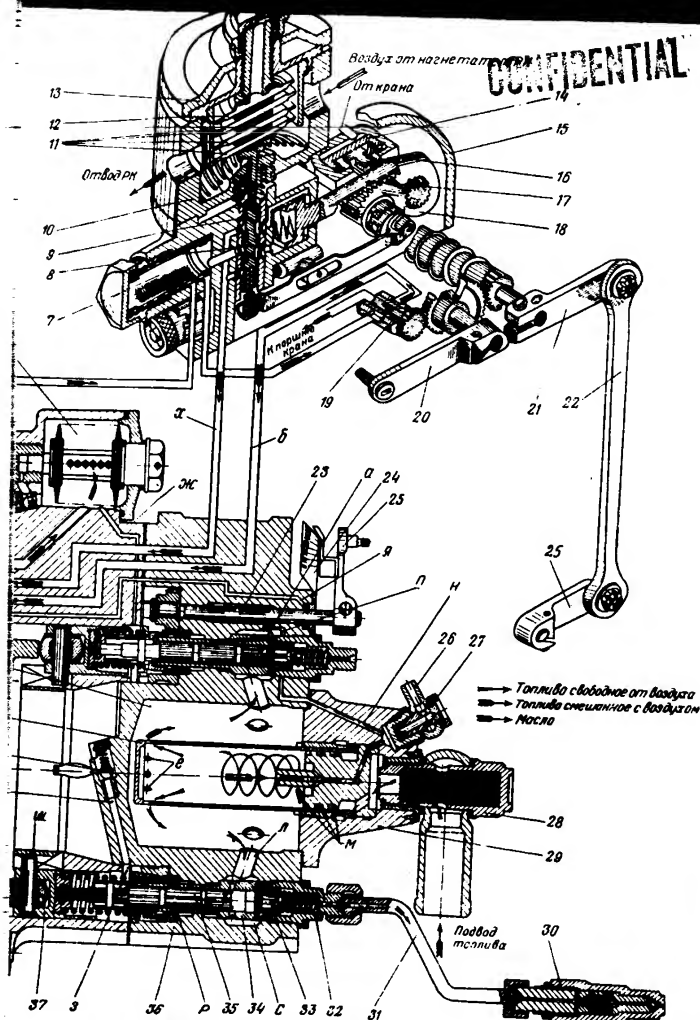
По отверстию в крышке 39 насоса и корпусе 38 толкателей попадает в полость дополнительного масляного фильтра 6.

Отсюда часть масла, не пройдя дополнительного масляного фильтра, отверстие ж в корпусе толкателей попадает в масляную полость т лей. Из этой полости по кольцевой выточке з масло подводится к насосным элементам и смазывает толкатели, поворотные муфты и валу р плунжерные пары.

Из полости насосных элементов через зазоры между толкателем корпусом масло прижимается в полость г кулачковой шайбы. Отсюда полость насоса разделяется редукционным клапаном 3, к линии полости насоса подается давление масла в основной полости на 2,5—3,5 кг/см² выше, чем в полости г кулачковой шайбы. Из полости кулачковой шайбы масло свободно сливается в масляную систему двигателя по отверстию а. Из отверстия а масло по сверлению в крышке 39 подводится для бронзового подшипника кулачковой шайбы насоса.

Часть масла, пройдя дополнительный масляный фильтр, по трубке ц поступает к масляному фильтру 7 регулятора смеси. В сервоприводе регулятора смеси масло является рабочим телом.

CONFIDENTIAL



Фиг. 118. Схема работы насоса НВ-82В.

элементов; 37—узел толкателя; 38—корпус толкателей. 39—крышка насоса; а—канал отвода топлива; б—канал слива масла из регулятора; в—канал подвода масла из двигателя; г—полость кулачковой шайбы; д—центральная топливная камера; е—отверстие в трубке воздухоотделителя; ж—канал подвода масла в полость насосных элементов; з—кольцевая проточка для масла; и—отверстие в корпусе толкателей; л—отверстие, соединяющее центральную камеру с каналом; м—канал; н—канал.

Поступающее в насос топливо, особенно в полете на значительных высотах, может содержать в себе пары топлива и воздуха, нарушающие нормальную работу насосного элемента.

Для очистки топлива от паров и от воздуха в насосе НВ-82В имеется специальный центробежный воздухоотделитель 29.

Подаваемое в насос топливо проходит через винтовой канал и пробки центробежного воздухоотделителя и одновременно с поступательным движением вдоль оси трубки 4 воздухоотделителя получает вращательное движение.

Под действием получающихся при этом центробежных сил топливо, как более плотное, прижимается к стенкам трубки и через отверстия е в конце трубки попадает в топливную камеру д насоса, откуда через сверления л и кольцевую камеру с поступает к всасывающим отверстиям бус насосных элементов.

Более легкая бензо-воздушная смесь собирается вдоль оси трубки воздухоотделителя и непрерывно поступающим потоком топлива отжимается к центральному отверстию пробки с винтовыми каналами воздухоотделителя. Через центральное отверстие пробки, отверстие в корпусе воздухоотделителя и жиклер бензо-воздушная смесь по трубке отводится в бензиновый бак вертолета.

Воздух и пары топлива, попавшие в топливную камеру в начале запуска двигателя, собираются в верхней части кольцевой камеры с насоса и отводятся через сверления л в корпусе насосных элементов, сверления и воздухоотделителя и жиклер по трубке также в бензиновый бак вертолета.

После отсечки топливо из надплунжерного пространства возвращается в камеру с через отверстие в бусе.

В эту же камеру через отверстие а возвращается топливо, просочившееся через зазор между плунжером и бусой.

Масляная система

Подача масла для смазки насоса НВ-82В осуществляется из масляной магистрали двигателя. От фильтра МФС-19 двигателя по сверлениям в задней крышке картера масло под давлением 5—6 кг/см² подводится к отверстию в насоса.

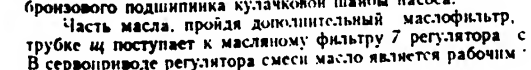
По отверстию в крышке 39 насоса и корпусе 38 толкателей масло попадает в полость дополнительного маслофильтра 6.

Отсюда часть масла, не пройдя дополнительного маслофильтра, по отверстию ж в корпусе толкателей попадает в масляную полость толкателей. Из этой полости по кольцевой выточке з масло подводится к насосным элементам и смазывает толкатели, поворотные муфты и по каналу р плунжерные пары.

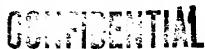
Из полости насосных элементов через зазоры между толкателями и корпусом масло просачивается в полость г кулачковой шайбы. Обе масляные полости насоса разделяются редукционным клапаном 3, который обеспечивает давление масла в основной полости на 2,5—3,5 кг/см² больше, чем в полости г кулачковой шайбы. Из полости кулачковой шайбы масло свободно сливается в маслосистему двигателя по отверстию ю. Из отверстия в масло по сверлению в крышке 39 подводится для смазки бронзового подшипника кулачковой шайбы насоса.

Часть масла, пройдя дополнительный маслофильтр, по наружной трубке щ поступает к масляному фильтру 7 регулятора смеси РС-24В. В сервоприводе регулятора смеси масло является рабочим телом.

25X1



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/11 : CIA-RDP80T00246A053500310001-3



Фиг. 115. Схема работы насоса НВ-82В

[illegible]

Подвод топлива от бензинового насоса двигателя к насосу НВ-82В осуществляется по петрофлексу под давлением 1,5—2 кг/см² через фильтр 28 (фиг. 115).

Поступающее в насос топливо, особенно в полете на значительных высотах, может содержать в себе пары топлива и воздуха, нарушающие нормальную работу насосного элемента.

Для очистки топлива от паров и от воздуха в насосе НВ-82В имеется специальный центробежный воздухоотделитель 29.

Подаваемое в насос топливо проходит через винтовой канал и пробки центробежного воздухоотделителя и одновременно с поступательным движением вдоль оси трубки 4 воздухоотделителя получает вращательное движение.

Под действием получающихся при этом центробежных сил топливно, как более плотное, прижимается к стенкам трубки и через отверстия в конце трубки попадает в топливную камеру δ насоса, откуда через сверления λ и μ вольцевую камеру с поступает к всасывающим отверстиям буж насосных элементов.

Более легкая бензо-воздушная смесь собирается вдоль оси трубки воздухоотделителя и непрерывно поступающим потоком топлива отжимается к центральному отверстию пробки с винтовыми каналами воздухоотделителя. Через центральное отверстие пробки, отверстие в корпусе воздухоотделителя и жиклер бензо-воздушная смесь по трубке отводится в бензиновый бак вертолета.

Воздух и пары топлива, попавшие в топливную камеру в начале запуска двигателя, собираются в верхней части кольцевой камеры с насоса и отводятся через сверления в корпусе насосных элементов, сверления и постоохладителя и жиклер по трубе также в бензиновый бак вертолета.

После отсечки топливо из наддувочного пространства возвращается в камеру с через отверстие в бунке.

В эту же камеру через отверстие *a* возвращается топливо, прошедшее через зазор между плунжером и буксой.

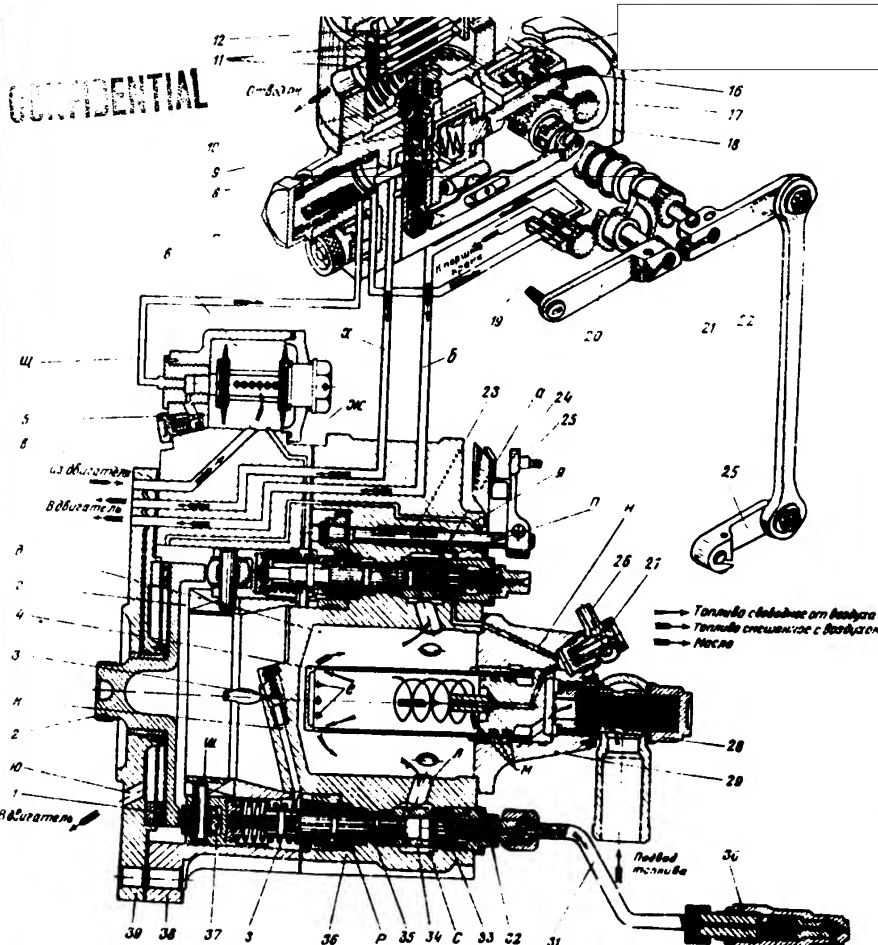
Подача масла для смазки насоса НВ-82В осуществляется из масляной магистрали двигателя. От фильтра МФС-19 двигателя по сверлениям в задней крышке картера масло под давлением 5—6 кг/см² подводится к отверстию в насосе.

По отверстию в крышке 39 насоса и корпусе 38 толкателей масло попадает в полость дополнительного масляного фильтра 6.

Отсюда часть масла, не пройдя дополнительного масляного фильтра, по отверстию ж в корпусе толкателей попадает в масляную полость толкателей. Из этой полости по кольцевой выточке з масло подводится ко всем насосным элементам и смазывает толкатели, поворотные муфты и по каналу в плунжерные пары.

Из полости насосных элементов через зазоры между толкателями и корпусом насоса прикачивается в полость 3 кулачковый шайбы. Обе масляные полости насоса разделяются редукционным клапаном 3, который обеспечивает давление масла в основной полости на $2,5-3,5 \text{ кг/см}^2$ больше, чем в полости 3 кулачковой шайбы. Из полости кулачковой шайбы масло свободно сливается в масляную систему двигателя по отверстию 4. Это отверстие в масле по сверлению в крышке 39 подводится для смазки подшипников валиков кулачковой шайбы насоса.

Часть масла, пройдя дополнительный масляный фильтр, по наружной трубке и поступает к масляному фильтру 7 регулятора смеси РС-24В. В сервоприводе регулятора смеси масло является рабочим телом.



Фиг. 118. Схема работы насоса НВ-82В.

1—шарикоподшипник; 2—кулачковая шайба; 3—редукционный клапан; 4—трубка воздухоотделителя; 5—редукционный клапан масляного фильтра; 6—дополнительный масляный фильтр; 7—масляный фильтр регулятора смеси; 8—сепаратор; 9—канал подвода масла; 10—коробка привода; 11—аппарат; 12—сепаратор; 13—сепаратор; 14—сепаратор; 15—сепаратор; 16—сепаратор; 17—сепаратор; 18—сепаратор; 19—сепаратор; 20—сепаратор; 21—сепаратор; 22—сепаратор; 23—сепаратор; 24—сепаратор; 25—сепаратор; 26—сепаратор; 27—сепаратор; 28—сепаратор; 29—сепаратор; 30—сепаратор; 31—сепаратор; 32—сепаратор; 33—сепаратор; 34—сепаратор; 35—сепаратор; 36—сепаратор; 37—сепаратор; 38—сепаратор; 39—сепаратор.

Топливо свободное от воздуха
Топливо сжимается с воздухом
Масло

альным центроосевным воздухоотделителем 27. Поданное в насос топливо проходит через винтовой канал обожного воздухоотделителя и одновременно с движением вдоль оси трубки 4 воздухоотделителя получает в движение.

Под действием получающихся при этом центробежных, как более плотное, прижимается к стенкам трубки и через в конце трубки попадает в топливную камеру д насоса, сверления 4 и топливную камеру с поступает к всасывающим буре насосных элементов.

Более легкая бензо-воздушная смесь собирается вдоль воздухоотделителя и непрерывно поступающим потоком тянется к центральному отверстию пробки с винтовыми канал отделилителя. Через центральное отверстие пробки, отверсти воздухоотделителя и жиклер бензо-воздушная смесь по трубе в бензиновый бак вертолета.

Воздух и пары топлива, попавшие в топливную камеру пуска двигателя, собираются в верхней части котельной кам и отводятся через сверления и в корпусе насосных элементов воздухоотделителя и жиклер по трубе также в бензиновый б

После отсечки топлива из наддувочного пространства в камеру с через отверстие в буксе

В эту же камеру через отверстие и возвращается топли смеси через зазор между плунжером и бурсой.

Масляная система

Подача масла для смазки насоса НВ-82В осуществляется манистрами двигателя. От фильтра МФС-19 двигателя по задней крышке картера масла под давлением 5—6 кг см к отверстию в насосе.

По отверстию в крышке 39 насоса и корпус 38 толкате падает в полость дополнительного масляного фильтра 6.

Отсюда часть масла, не пройдя дополнительного мас отверстию ж в корпусе толкателей попадает в масляную пол лей. Из этой полости по кольцевой выточке и масло подво насосным элементам и смазывает толкатели, поворотные му налу р плунжерные пары.

Из полости насосных элементов через зазоры между корпусом масла просачивается в полость с кулачковой шай лные полости насоса разделяются редукционным клапаном, обеспечивает давление масла в основной полости на 2,5—3, не, чем в полости с кулачковой шайбы. Из полости кула масло свободно сливается в масляную систему двигателя по Из отверстия в масле по сверлению в крышке 39 подводит бронзового подшипника кулачковой шайбы насоса.

Часть масла, пройдя дополнительный масляный фильтр, трубке щ поступает к масляному фильтру 7 регулятора с В сервоприводе регулятора смеси масло является рабочим

CONFIDENTIAL

Из сервопривода масло отводится на слив по сверлениям *x* в корпусах 36 насосных элементов и толкателей 38 и в крышке насоса 39 (см. фиг. 115). Масло, просочившееся в полость кулачков регулятора РС-241, отводится на слив по сверлению *б*, проходящим в тех же деталях насоса.



Масло, просочившееся через зазор между валиком 23 и корпусом 4 насосных элементов, отводится по сверлению д в полость кулачковый пайбы, а из нее по сверлению ю в картер двигателя.

Автоматическая регулировка количества подаваемого насосом топлива в соответствии с количеством воздуха, поступающего в цилиндры двигателя, осуществляется регулятором смеси РС-24В.

Сервопривод превращает поступательное движение штока анкеродного вращательное движение рычага 34, управляющего подачей топлива насосом. При этом с помощью профилированных кулачков 7 или 8 это превращение движения осуществляется по заранее определенной закономерности.



37 38

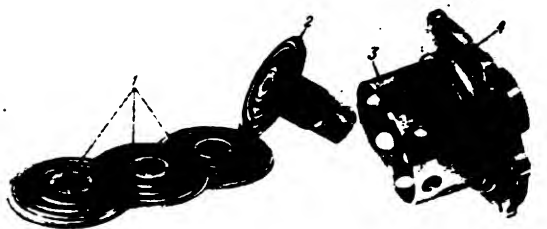
Фиг. 117. Схема регулятора смеси РСМБ.

CONFIDENTIAL**Конструкция регулятора смеси**

Регулятор состоит из двух основных частей: коробки анероидов и гидравлического сервопривода с автокорректором и ручным (аварийным) управлением.

Коробка анероидов. Коробка анероидов 26 (см. фиг. 117) изготовлена из волокнита в целях термозащиты анероидов от окружающего воздуха.

Комплект анероидов состоит из трех отдельных анероидов (фиг. 118) и высотного анероида 2, соединенного с хвостовиком, и центрируется по стальному стакану 3. Для уменьшения износов анероиды подбираются по стакану с диаметральным зазором 0,15—0,25 мм.



Фиг. 118. Комплект анероидов со стаканом и крышкой коробки анероидов.
1—анероиды; 2—высотный анероид; 3—стальной стакан с крышкой; 4—крышка стакана

Стакан завальцован в дуралюминовой крышке 4, которая вместе с волокнитовой крышкой 20 (см. фиг. 117) крепится к коробке анероидов. В днище коробки 26 впрессована бронзовая втулка с направляющим отверстием для штока 28 анероидов и центрирующей кольцевой втулкой для пружины 29 гильзы 31 золотника 30 сервопривода регулятора. Анероиды и тарелочка штока анероидов поджимаются снизу параболической пружины 27.

Весь узел коробки анероидов крепится к корпусу сервопривода регулятора шестью длинными винтами.

Хвостовик высотного анероида ввертывается в нижнюю дуралюминовую крышку 19 и имеет в верхней своей части две лыски, к которым прилегает направляющее отверстие регулировочной втулки 21.

При повороте регулировочной втулки по часовой стрелке хвостовик и весь комплект анероидов опускается вниз, при повороте против часовой стрелки — поднимается вверх.

Таким образом подбирается необходимое положение комплекта анероидов относительно золотникового механизма.

Регулировочная втулка 21 соединяется с нижней крышкой 19 по торцевым шлицам и прижимается к ней контрольной гайкой 22.

Для подвода и отвода воздуха в анероидной коробке имеются два отверстия с резьбовыми втулками. В большое отверстие подводится воздух P_2 по шлангу от штуцера за нагнетателем. Для уплотнения между торцом шланга и торцом резьбовой втулки ставится резиновая прокладка. Шланг закрепляется накидной гайкой. Через меньшее отверстие воздух отводится в канал подвода воздуха к нагнетателю (за дроссельную за-

слонку). Резьбовая втулка служит для ввертывания в нее угольника с жиклером.

Собранная коробка анероидов вполне герметична от окружающего давления и температуры воздуха.

Сервопривод регулятора (фиг. 119). В сервопривод входят следующие основные узлы:

- а) корпус сервопривода 9;
 - б) золотниковый механизм (детали 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40 и др.);
 - в) узел кулачков (детали 5, 6, 7 и 8);
 - г) сервопоршень с регулировочным винтом упора малого газа (детали 15, 16, 17 и 19);
 - д) узел ручного (аварийного) управления (детали 11, 12 и др.);
 - е) кран автокорректора (детали 13 и 14);
 - ж) сервопоршень автокорректора (детали 3 и 4);
 - з) масляный фильтр (детали 24 и 22);
 - и) регулировочный механизм винта корректора (детали 25, 31);
 - к) рычаг автоматического управления насосом с установочным винтом.
- Корпус сервопривода 9 (см. фиг. 119) отлит из алюминиевого сплава. В нем расточены цилиндрические полости для установки гильзы 37 золотника, масляного фильтра 24, втулки валика кулачков, шарикоподшипника, валика управления и регулировочного механизма винта корректора.

Подвод масла к масляному фильтру осуществляется по внешней трубке врет втулку, стоящую в приливе корпуса. В корпусе просверлены масляные каналы, идущие от полости масляного фильтра к золотнику 30 (см. фиг. 117), от золотника к рабочей полости сервопоршня 15 (одно отверстие к левой, другое к правой части полости) и каналы, идущие от золотника на слив.

В корпусе сервопоршня автокорректора 42 (см. фиг. 119) и алюминиевой крышке 1, закрывающей кулачковый механизм, просверлена система отверстий, идущих от полости масляного фильтра 24 к крану автокорректора 13 и от крана к сервопоршню 3 автокорректора.

Отвод масла из регулятора осуществляется по сверлениям х и б (см. фиг. 115), идущим из корпуса 15 сервопривода в корпус 36 насосных элементов ИВ-82В и пересекающим плоскость прилегания этих деталей.

Золотниковый механизм (см. фиг. 119) состоит из золотника 34, гильзы 37, рычага 39, который соединяется с гильзой посредством оси 38, опоры 36, пружины 35, пружины 33 гильзы золотника, ролика 40 и оси ролика.

Золотник 34 представляет собой цилиндрический стальной стержень с двумя кольцевыми выточками и отверстием для пружины 35. Пружина прижимает золотник к штоку 32 анероидов.

Гильза 37 золотника 34 изготавливается из стали. В гильзе просверлены отверстия перепуска масла в рабочие полости сервопривода 15. Для обеспечения непрерывного контакта отверстий корпуса 9 сервопривода с отверстиями гильзы 37 при перемещении последней в гильзе имеются продольные пазы.

Рычаг 39 одним концом соединен с гильзой золотника посредством оси 38, а на другой конец рычага 39 установлен ролик 40, который при работе катится по одному из кулачков 7 или 6. В средней части рычага имеется паз, в который входит сухарь ползуна автокорректора.

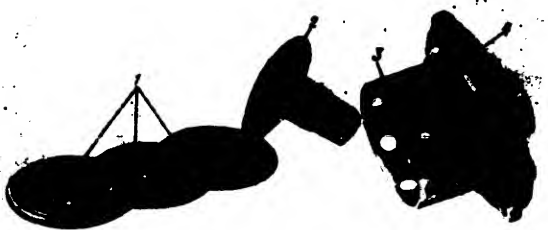
Узел кулачков. Валик 8 кулачков 7 и 6 с зубчатый колесом имеет возможность как перемещаться вдоль оси, так и вращаться. На конус валика сидит втулка с двумя закрепленными на ней кулачками 7 и 6. Кулачок 7 с меньшими радиусами предназначен для работы на горизонтальных подачах топлива («автономально»). Кулачок 6 с большими радиусами предназначен для работы на уменьшенных подачах топлива («автобедно»).

CONFIDENTIAL**Конструкция регулятора смеси**

Регулятор состоит из двух основных частей: коробки анерондов и гидравлического сервопривода с автокорректором и ручным (аварийным) управлением.

Коробка анерондов. Коробка анерондов 26 (см. фиг. 117) изготовлена из волокнита в целях термозащиты анерондов от окружающего воздуха.

Комплект анерондов состоит из трех отдельных анерондов 1 (фиг. 118) и высотного анеронда 2, соединенного с хвостовиком, и центрируется по стальному стакану 3. Для уменьшения износов анеронды поджимаются по стакану с диаметральным зазором 0,15—0,25 мм.



Фиг. 118. Комплект анерондов со стаканом и крышкой коробки анерондов.
1—анеронды; 2—высотный анеронд; 3—стальной стакан с крышкой; 4—крышка стакана.

Стакан завальцован в дуралюминовой крышке 4, которая вместе с волокнитовой крышкой 20 (см. фиг. 117) крепится к коробке анерондов.

В донышко коробки 26 запрессована бронзовая втулка с направляющим отверстием для штока 28 анерондов и центрирующей кольцевой выточкой для пружины 29 гильзы 31 золотника 30 сервопривода регулятора. Анеронды и тарелочка штока анерондов поджимаются снизу параболической пружиной 27.

Весь узел коробки анерондов крепится к корпусу сервопривода регулятора шестью длинными винтами.

Хвостовик высотного анеронда ввертывается в нижнюю дуралюминовую крышку 19 и имеет в верхней своей части две лыски, к которым прилегает направляющее отверстие регулировочной втулки 21.

При повороте регулировочной втулки по часовой стрелке хвостовик и весь комплект анерондов опускается вниз, при повороте против часовой стрелки — поднимается вверх.

Таким образом подбирается необходимое положение комплекта анерондов относительно золотникового механизма.

Регулировочная втулка 21 соединяется с нижней крышкой 19 по торцевым шлицам и прижимается к ней контрольной гайкой 22.

Для подвода и отвода воздуха в анерондной коробке имеются два отверстия с резьбовыми втулками. В большее отверстие подводится воздух P_2 по шлангу от штуцера за нагнетателем. Для уплотнения между торцом шланга и торцом резьбовой втулки ставится резиновая прокладка. Шланг закрепляется накидной гайкой. Через меньшее отверстие воздух отводится в канал подвода воздуха к нагнетателю (за дроссельную за-

25X1

слонку). Резьбовая втулка служит для ввертывания в нее угольника с жиклером.

Собранная коробка анерондов вполне герметична от окружающего давления и температуры воздуха.

Сервопривод регулятора (фиг. 119). В сервопривод входят следующие основные узлы:

- корпус сервопривода 9;
- золотниковый механизм (детали 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40 и др.);
- узел кулачков (детали 5, 6, 7 и 8);
- сервопоршень с регулировочным винтом упора малого газа (детали 15, 16, 17 и 19);
- узел ручного (аварийного) управления (детали 11, 12 и др.);
- кран автокорректора (детали 13 и 14);
- сервопоршень автокорректора (детали 3 и 4);
- масляный фильтр (детали 24 и 22);
- регулировочный механизм винта корректора (детали 25, 31);
- рычаг автоматического управления насосом с установочным винтом.

Корпус сервопривода 9 (см. фиг. 119) отлит из алюминиевого сплава. В нем расточены цилиндрические полости для установки гильзы 37 золотника, маслофильтра 24, втулки валика кулачков, шарикоподшипника, валика управления и регулировочного механизма винта корректора.

Подвод масла к маслофильтру осуществляется по внешней трубке через втулку, стоящую в притливе корпуса. В корпусе просверлены масляные каналы, идущие от полости маслофильтра к золотнику 30 (см. фиг. 117), от золотника к рабочей полости сервопоршня 15 (одно отверстие к левой, другое к правой части полости) и каналы, идущие от золотника на слив.

В корпусе сервопоршня автокорректора 42 (см. фиг. 119) и алюминиевой крышке 1, закрывающей кулачковый механизм, просверлена система отверстий, идущих от полости маслофильтра 24 к крану автокорректора 13 и от крана к сервопоршню 3 автокорректора.

Отвод масла из регулятора осуществляется по сверлениям х и б (см. фиг. 115), идущим из корпуса 15 сервопривода в корпус 36 насосных элементов НВ-82В и пересекающим плоскость прилегания этих деталей.

Золотниковый механизм (см. фиг. 119) состоит из золотника 34, гильзы 37, рычага 39, который соединяется с гильзой посредством оси 38, опоры 36, пружины 35, пружины 33 гильзы золотника, ролика 40 и оси ролика.

Золотник 34 представляет собой цилиндрический стальной стержень с двумя кольцевыми выточками и отверстием для пружины 35. Пружина прижимает золотник к штоку 32 анерондов.

Гильза 37 золотника 34 изготавливается из стали. В гильзе просверлены отверстия перепуска масла в рабочие полости сервопривода 15. Для обеспечения непрерывного контакта отверстий корпуса 9 сервопривода с отверстиями гильзы 37 при перемещении последней в гильзе имеются продольные пазы.

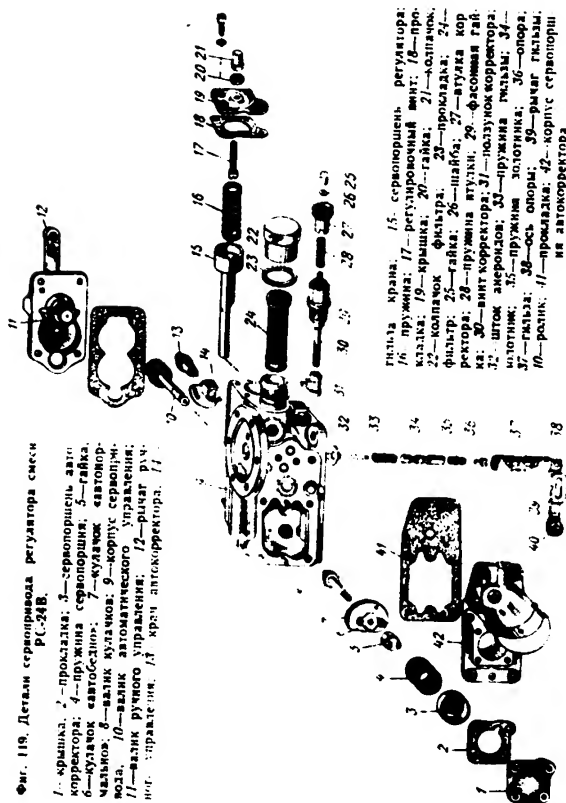
Рычаг 39 одним концом соединен с гильзой золотника посредством оси 38, а на другой конец рычага 39 установлен ролик 40, который при работе катится по одному из кулачков 7 или 6. В средней части рычага имеется паз, в который входит сухарь ползушка автокорректора.

Узел кулачков. Валик 8 кулачков 7 и 6 с зубчатым колесом имеет возможность как перемещаться вдоль оси, так и вращаться. На конусе валика сидит втулка с двумя закрепленными на ней кулачками 7 и 6. Кулачок 7 с меньшими радиусами предназначен для работы на нормальных подачах топлива («автономально»). Кулачок 6 с большими радиусами предназначен для работы на уменьшенных подачах топлива («автобедно»).

CONFIDENTIAL

25X1

CONFIDENTIAL



Втулка с кулачками затягивается на конусе валика 8 гайкой 5, которая на свободном торце имеет Т-образный паз. В этот паз входит грибок винта сервопоршня 3 автокорректора. Грибок винта 5 виден на фиг. 117.

Сервопоршень 3 (см. фиг. 119) автокорректора в работе имеет два положения, которые определяют, с каким кулачком (6 или 7) сцеплен ролик 40 рычага гильзы золотника. Грибок винта не мешает вращательному движению валика 8 с кулачками 6 и 7, но определяет их положение вдоль оси валика. Зубчатое колесо валика сцеплено с сектором 10 (см. фиг. 120) управления, который имеет удлиненные зубья, обеспечивающие нормальное зацепление при двух положениях зубчатого колеса валика 8 (см. фиг. 119).

Сервопоршень 15 регулятора имеет цилиндрический шток, зубья которого сцеплены с сектором 10 (см. фиг. 120) управления, за счет чего поступательное движение сервопоршня преобразуется через систему передачи во вращательное движение рычага управления насосом.

Пружина 16 (см. фиг. 119) сервопоршня 15 при отсутствии давления масла в рабочей полости (двигатель не работает) устанавливает сервопоршень в связанное с ним рычаг в положение подачи топлива, необходимое для обеспечения нормального запуска двигателя.

В крышке 19 сервопоршня 15 установлен винт 17, с помощью которого регулируется упор поршня, гарантирующий минимально необходимую для работы двигателя подачу топлива на малом газе.

Кран 13 автокорректора представляет собой цилиндрическую втулку с донышком и зубчатым колесом, выступающим из гильзы 14 крана. Кран имеет два продольных параллельных паза, соединяющих наружную поверхность с внутренней полостью.

В гильзе 14 имеется также два паза, один из которых расположен против отверстия, подводящего масло от масляного фильтра, другой — против отверстия отвода масла. В донышке отверстия под кран в корпусе сервопривода, против внутренней полости крана, просверлено отверстие, соединяющее эту полость с рабочей полостью сервопоршня 3 автокорректора.

В зависимости от того, какие паза крана 13 и гильзы 14 совпадают, полость крана 13, а следовательно, и полость сервопоршня 3 автокорректора, соединена с подводом или отводом масла.

Масляный фильтр 24 представляет собой цилиндрический толстолистовый стальной каркас с отверстиями, расположенными в шахматном порядке, вокруг которого натянута фильтрующая сетка.

На обоих концах каркаса имеются втулки, которыми фильтр фиксируется в корпусе сервопривода. После установки фильтра полость фильтра закрывается колпачком 22 через прокладку 23.

Регулировочный механизм винта корректора. Принцип работы механизма показан на схеме фиг. 117. При вращении винта 35 корректора ползунок 36 с сухарем 37 перемещается влево или вправо в зависимости от направления вращения.

При этом изменяется соотношение плеч рычага 34 и, следовательно, одному и тому же перемещению золотника будет соответствовать разный угол поворота кулачков (7 и 8) и рычага управления насосом.

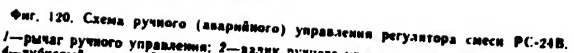
Вращение винта 30 (см. фиг. 119) корректора осуществляется с помощью втулки 27 корректора, служащей вместе с тем для контроля его. Винт 30 корректора фиксируется от осевого перемещения в корпусе 9 сервопривода фасонной гайкой 29.

Выступающая из корпуса 9 часть гайки 29 имеет шесть торцевых пазов, в один из которых входит выступ втулки 27 корректора и таким образом контрит винт 30 корректора.

Втулка 27 корректора прижимается к фасонной гайке 29 пружиной 28. Для осуществления регулировки необходимо оттянуть втулку 27 настолько, чтобы ее выступ вышел из зацепления с пазом фасонной гайки.

Рычаг автоматического управления. Сектор 18 (фиг. 120) узла ручного управления шпелен с сектором 12, который выполнен за одно целое с валком 13. Валок 13 установлен на двух шарикоподшипниках. От осевого перемещения валик предохраняется с одной стороны сектором, а с другой — проволочным стопорным кольцом. На выступающем наружу конце валика 13, расположенного

На выступающем наружу конце валика 13 управления установлен рычаг 21 (см. фиг. 115) автоматического управления насосом. Этот рычаг соединен с рычагом 25 насоса жесткой тягой 22. Вместо постоянной фиксации рычага 14 (фиг. 120) автоматического управления относительно:



Фиг. 120. Схема ручного (аварийного) управления регулятора смеси РС-24В.

1—рычаг ручного управления; 2—валик ручного управления; 3—зубчатый сектор; 4—зубчатый сектор; 5—верхний торец сектора 4; 6—верхний торец сектора 3; 7—зубчатый сектор; 8—пружина; 9—торец втулки; 10—сектор управления; 11—шток сервопривода; 12—зубчатый сектор вала 13; 13—валик автоматического управления; 14—рычаг автоматического управления; 15—установочный винт; 16—торец сектора; 17—выступ муфты; 18—неподвижный сектор; 19—муфта; 20—выступ муфты; 21—торец сектора 10; 22—выступ муфты; 23—выступ муфты; 24—муфта; 25—сторонний штифт сектора 7; 26—выступ муфты; 27—торец сектора 7; 28—промежуточный валик; а—затяжной винт.

При вращении установочного винта 15 изменяется положение рычага 14 и связанного с ним рычага насоса относительно валика автоматического управления.

100

Схема работы сервопривода регулятора

При увеличении наддува (p_n) или уменьшении температуры (T_k) комплект анероидов 8 сжимается (см. фиг. 121,б). Шток 9 анероидов под действием пружины 10 поднимается, поднимается также и золотник 4 под действием пружины 2 золотника.

При таком перемещении золотник 4 открывает подводящее и сливное отверстия в гильзе 5 золотника. Масло под давлением 2,5—6 кг/см² поступает через среднее отверстие гильзы 5 и через каналы корпуса сервопривода в правую полость цилиндра сервопоршня 6.

Сервопоршень 6 перемещается в левую сторону, вытесняя масло из левой полости цилиндра сервопоршня через каналы корпуса, верхнее отверстие гильзы 5 золотника и поршня.

На штоке сервопоршня 6 нарезаны зубья, с которыми сцеплен зубчатый сектор 11, сидящий на промежуточном валике 28 (см. фиг. 120).

На этом же валике закреплен рычаг управления плунжерами насоса, который при перемещении сервоупоршня через систему тяг и рычагов поворачивает валик 12 (фиг. 121).

Перемещение сервопривода 6 регулятора и соответственно поворот мая указателя напасаком будет продолжаться до тех пор, пока не сработает кулачок 14 качества смеси, осуществляющий обратную связь в системе регулирования. Происходит это следующим образом.

С зубчатый сектором 11 сцеплено зубчатое колесо, сидящее на одной оси с кулачком 14. Движению сервопоршня 6 влево соответствует вращение зубчатого колеса кулачка и самого кулачка 14 по часовой стрелке (см. фиг. 121, а).

Поворачиваясь по часовой стрелке, кулачок 14 отжимает конец рычага 1 с разностью 15 винта. При этом второй конец рычага 1, с которым соединена гильза 5 золотника 4, движется вверх. Гильза 5 золотника перемещается вверх в новое нейтральное положение на величину, равную перемещению золотника 4. При этом отверстия подвода и отвода масла в гильзе 5 будут снова перекрываться золотником 4, цикл регулирования закончится и установится новое равновесное положение регулятора, соответствующее заданному напдаву (P_0).

С уменьшением нагрузки (P_0) происходит обратное: анеронды 8 разжимаются, шток анерондов 9 и молотник 4 опускается вниз. Сервопоршень 6 перемещается в правую сторону — расход топлива уменьшается. Кулачок 14 повернется против часовой стрелки. Гильза золотника под действием пружины 7 опустится вниз в новое нейтральное положение.

На увеличение T_2 анондры реагируют так же, как на уменьшение p_2 . С уменьшением наддува (p_2) высотный анонд (при T_2 постоянной) сжимается и регулятор срабатывает на увеличение подачи топлива.

Кулачок 14 регулятора смеси спроектирован таким образом, что при новом установившемся положении золотникового механизма рычаг Ж управления насосом установит подачу топлива, соответствующую изменившимся P_n , T_n и P_{H_2} .

Схема и принцип действия автокорректора

В регуляторе РС-24В на валике 8 (фиг. 122) закреплены параллельно два кулачка 3 и 5.

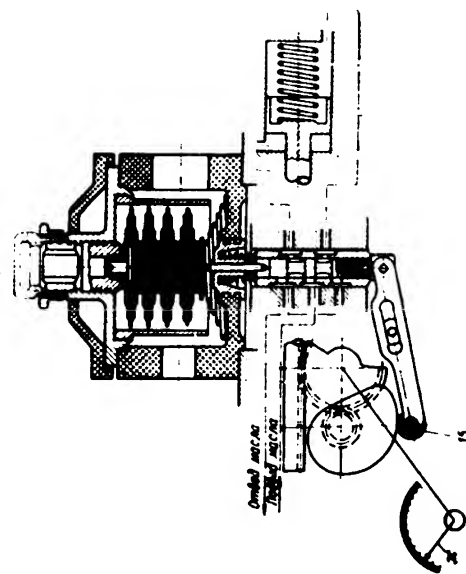
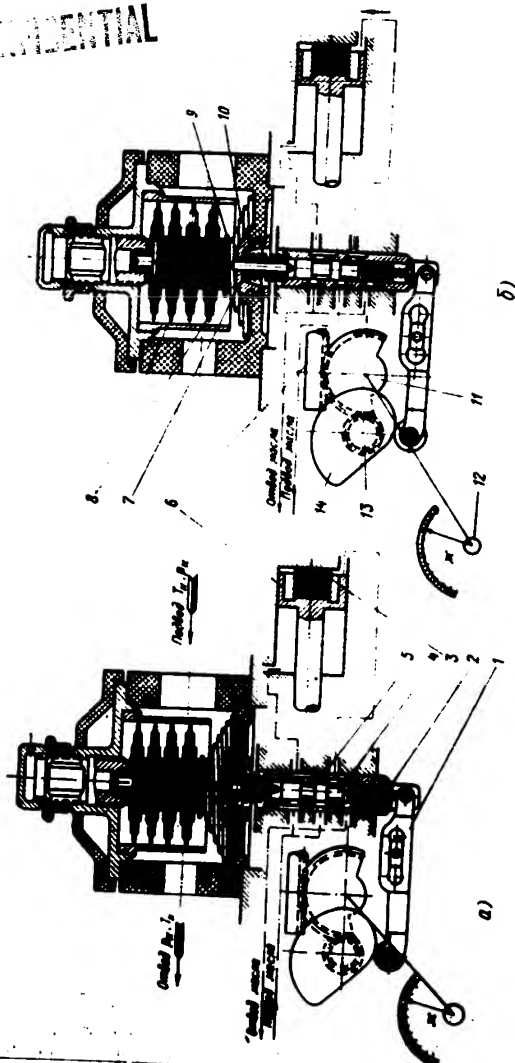
Сервомеханизм регулятора может быть переключен на работу с любым из этих кулачков.

Кулачок 3 спрофилирован таким образом, чтобы обеспечить нормальную подачу топлива по всей характеристике двигателя от малого газа до

11 1748

302

CONFIDENTIAL

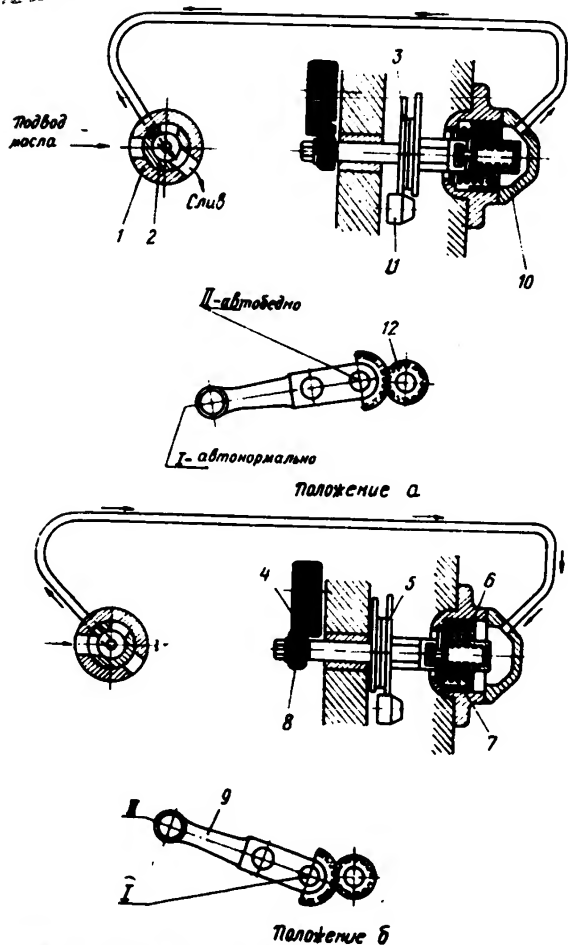


Фиг. 121. Схема работы регулятора смеси РС-218.
1—рычаг гильзы; 2—пружина возвратная; 3—пружина сжатия; 4—золотник;
5—гильза; 6—соединительная; 7—пружина гильзы; 8—золотник; 9—шток золотника;
10—пружина; 11—зубчатый сектор; 12—вазик; 13—ось муфта; 14—муфта; 15—рычаг рычага 1.

25X1

25X1

CONFIDENTIAL



Фиг. 122. Схема работы автокорректора регулятора смеси РС-24В.

1—тильда крана; 2—кран автокорректора; 3—кулачок «автормально»; 4—сектор валика ручного управления; 5—кулачок «автормально»; 6—сервопоршень автокорректора; 7—пружина сервопоршня; 8—валик кулачков; 9—рычаг ручного управления; 10—крышка; 11—фалек рычага; 12—зубчатый венец крана.

взета. Кулачок 5 обеспечивает уменьшенную подачу топлива на крайских режимах и используется в полете для получения наибольшей экономичности работы двигателя.

Схема механизма переключения кулачков показана на фиг. 122. С помощью вспомогательного сервопоршня 6 валик 8 с кулачками 3 и 5 может быть установлен в положение а, когда рылик 11 упирается в кулачок 3, или в положение б, когда рылик упирается в кулачок 5.

При установленном рычаге 9 ручного управления в положение I («автормально») кран 2 автокорректора соединяет рабочую полость над сервопоршнем 6 с каналом, ведущим на слив масла.

Пружина 7, выжимая масло из этой полости, устанавливает сервопоршень 6 на упор крышки 10 (см. фиг. 122,а). В работу включен кулачок 3, сфигурированный для нормальных подач топлива.

Если рычаг 9 перевести в положение II («автормально»), то кран 2 автокорректора соединит рабочую полость сервопоршня 6 с подводом масла. Масло, преодолевая сопротивление пружины 7, переместит сервопоршень 6 в положение другого упора (см. фиг. 122,б). При этом в работу будет включен кулачок 5, сфигурированный для уменьшенных подач топлива.

Схема и принцип действия ручного (аварийного) управления

Система ручного (аварийного) управления введена для получения возможности вручную независимо от автоматического регулятора смеси устанавливать необходимую подачу топлива в пределах от взлетного режима до полного выключения подачи.

Пользуются ручным управлением при выходе из строя регулятора смеси, при остановке двигателя (выключение подачи топлива), а также для улучшения запуска в холодную погоду (установка рычага управления насосом в положение максимальной подачи).

Система аварийного управления схематически показана на фиг. 120.

Зубчатый сектор 10 управления свободно сидит на промежуточном валике 28 и сцеплен с зубьями штока 11 сервопоршня. В торец 9 выступа 22 сектора управления упирается боковым торцом выступ 23 муфты 24. Муфта 19 своим выступом 20 упирается в торец 21 сектора 10.

Обе муфты при отсутствии пружины имеют возможность свободно поворачиваться относительно сектора 10 от упоров, указанных на схеме, до упора в противоположные торцы сектора. Пружина 8 прижимает обе муфты к сектору, как это показано на схеме.

До полной сборки узла эти четыре детали как одно целое могут свободно поворачиваться относительно промежуточного валика 28.

При сборке узла промежуточный валик 28 с неподвижно сидящим на нем зубчатым сектором 18 поворачивают относительно сектора 10 с двумя прижатыми к нему муфтами до тех пор, пока торец 16 сектора 18 не упрется в торец выступа 17 муфты 19.

Для получения замкнутой цепи с другого конца промежуточного валика ставится на штифте сектор 7, который торцом 27 упирается в торец выступа 26 муфты 24.

Таким образом, сектор 10 с прижатыми к нему муфтами предохраняется от поворота относительно промежуточного валика в одну сторону упором в сектор 7, а в другую — в сектор 18.

Сектор 18 сцеплен с сектором 12 валика 13, на котором закреплен рычаг 14, соединенный жесткой тягой с рычагами управления насоса 4, 3, 12 (см. фиг. 105).

При нормальной работе автомата все детали узла неподвижны относительно друг друга.

CONFIDENTIAL

Узел промежуточного валика 28 (см. фиг. 120) преобразует поступательное движение штока 11 сервопоршня во вращательное движение рычага 14 автоматического управления насосом.

Ручное управление насосом (независимо от положения штока 11 и сцепленного с ним сектора 10) осуществляется рычагом 1, который закреплен на валике 2 ручного управления. На этом валике сидит зубчатый сектор 3, который сцеплен с сектором 7 и имеет возможность поворачиваться относительно валика 2 в пределах всего диапазона автоматической регулировки качества смеси.

За одно целое с валиком 2 выполнен зубчатый сектор 4, сцепленный с зубчатым колесом крана автокорректора 13 (см. фиг. 117).

Верхний упор 5 сектора 4 и верхний выступ 6 сектора 3 (см. фиг. 120) ограничивают свободу вращательного перемещения сектора 3 относительно валика 2 в пределах 60°. Передаточное отношение от сектора 7 к сектору 3 равно 2:1, т. е. упор 5 и выступ 6 ручного управления обеспечивают диапазон автоматической регулировки в пределах от 0 до 120°.

На схеме рычаг 1 показан в положении «автонормально», рычаг 14 в положении, соответствующем положению рычага управления насосом в лимбу 60° (12, см. фиг. 116).

Если при выходе из строя автомата или по другой причине возникает необходимость установить требуемую подачу топлива вручную, то рычаг 14 (см. фиг. 120) устанавливается в необходимое положение с помощью рычага 1.

Рассмотрим два возможных случая регулировки вручную.

Уменьшение или полное выключение подачи топлива. Рычаг 1 поворачивают по часовой стрелке. При этом 35° хода рычага (из положения, указанного на схеме) тратится на выбор окружного зазора между верхним упором 5 сектора 4 и выступом 6 сектора 3.

При дальнейшем движении рычага 1 сектор 3 поворачивает сектор 7 и весь узел промежуточного валика 28 против часовой стрелки. Сектор 1, и жестко связанный с ним рычаг 14 поворачивается по часовой стрелке на уменьшение подачи топлива.

Так как шток 11 сервопоршня и сектор 10 при этом остаются неподвижными (рабочие полости сервопоршня заполнены маслом), то сектор 7, упираясь торцом 27 в выступ 26, повернет муфту 24 относительно сектора 10 на то же число градусов, на которое повернется рычаг 14. Муфта 19, упираясь в сектор 10, остается неподвижной. Пружина 8 закручивается и усилие ее натяжения возрастает. Выступ 23 муфты 24 отходит от выступа 22 сектора 10, а торец 16 сектора 18 отходит от выступа 17 муфты 19.

Для полного выключения подачи рычаг 1 после выбора окружного зазора между упорами 5 сектора 4 и выступом 6 сектора 3 поворачивают на 30°. Этому повороту соответствует перемещение рычага управления насоса от 60° до 0° по лимбу.

При возвращении рычага 1 в исходное положение пружина 8, поворачивая муфту 24 до упора ее в выступ 22 сектора 10, вернет всю систему в исходное положение.

Увеличение подачи топлива. Рычаг 1 поворачивают против часовой стрелки, а необходимое число градусов. При этом 35° хода рычага тратится на выбор окружного зазора между нижним упором сектора 4 и выступом сектора 3 (на фиг. 120 не видно, см. на фиг. 117). Каждому (одному) градусу дальнейшего поворота рычага 1 (см. фиг. 120) соответствуют 2° поворота рычага 14 на увеличение подачи топлива вследствие того, что передаточное число от сектора 3 к сектору 7 равно 2:1.

Так как сектор 10 остается неподвижным, то сектор 18, упираясь в выступ 17, повернет муфту 19 относительно сектора 10. При этом затяжка пружины 8 возрастает. Муфта 24, упираясь выступом 23 в торец 9 сектора 10, остается неподвижной. Выступ 20 муфты 19 отходит от торца 21 сектора 10, а торец 27 сектора 7 отходит от выступа 26 муфты 24.

При возвращении рычага 1 в исходное положение пружина 8, поворачивая муфту 19 до упора ее в торец 21 сектора 10, вернет всю систему в исходное положение.

Как указывалось выше, сектор 4 валика 2 сцеплен с зубчатым колесом крана 13 (см. фиг. 117) автокорректора. Рычаг ручного управления 2 (см. фиг. 120) имеет фиксатор, которым определяются два положения крана: «автонормально» (фиксатор упирается в нижнюю впадину) и «автобедно» (фиксатор упирается в верхнюю впадину).

При зафиксированном положении рычага 1 «автонормально» упоры сектора 4 допускают любое положение промежуточного валика 28 с рычагом 14 от 0 до 120° по лимбу.

При нахождении рычага «автобедно» упоры допускают любое положение рычага 14 от 0 до 70° по лимбу, что обеспечивает автоматическую регулировку на всех режимах работы двигателя с уменьшенной подачей топлива.

Установка насоса НВ-82В на двигатель

Расконсервация насоса

Перед установкой на двигатель насос необходимо расконсервировать в следующем порядке:

- удалить смазку с наружных поверхностей насоса промывкой чистым бензином;
- снять упаковочные колпачки и заглушки, а также наклейки с торцевых фланцев;
- залить в насос через штуцер подвода топлива чистый бензин и поворачивать кулачковую шайбу за хвостовик до появления бензина из болевых штуцеров насоса.

Перед установкой насоса на двигатель необходимо:

- проверить основные данные насоса по формуляру, которые должны соответствовать требованиям ТУ двигателя;
- произвести внешний осмотр насоса;
- проверить плавность и легкость хода стрелки лимба насоса;
- опробовать ход рычага ручного управления с положения «Выключено» до положения «Максимальная подача»;
- обеспечить легкость хода в шаровых соединениях тяги насоса.

Установка насоса

Насос НВ-82В устанавливается на задней крышке картера через передок (привод), крепится к ней четырьмя шпильками диаметром 10 мм и фиксируется относительно двигателя контрольным штифтом, который входит в отверстие во фланце крепления насоса.

Соединение хвостовика кулачковой шайбы насоса с приводом должно быть произведено с соблюдением строго определенного положения, обеспечивающего фазы впрыска в соответствии с фазами газораспределения двигателя.

Схема проводки аппаратуры насоса показана на фиг. 123.

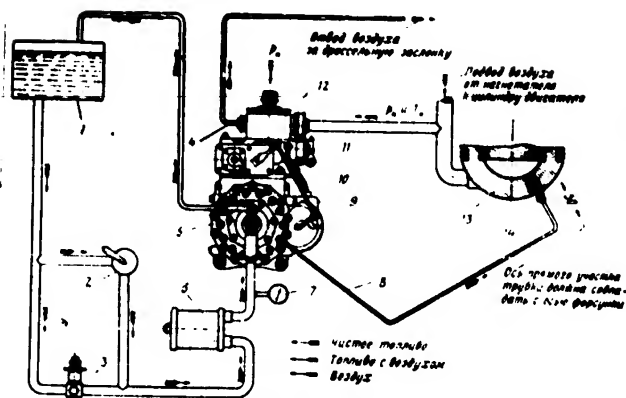
Установка насоса на двигатель производится в следующем порядке:

1. Поршень цилиндра № 4 устанавливается в положение, соответствующее началу впрыска топлива, т. е. на 30° поворота коленчатого вала после ВМТ в такте впуска.

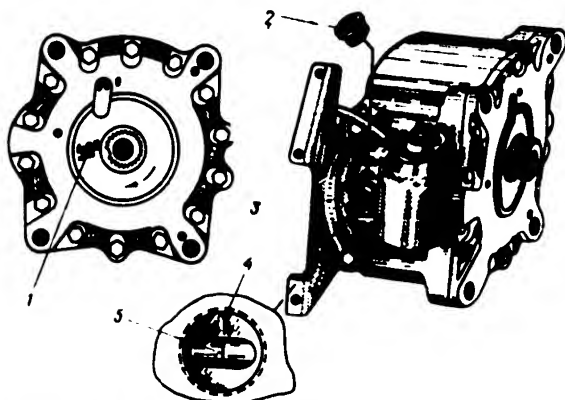
2. Плунжер четвертого насосного элемента предварительно устанавливается на начало впрыска. Для этого, пользуясь ключом, кулачковую шайбу насоса поворачивают до положения, чтобы пропущенный шлиц хвостовика находился против риски 1 на фланце крепления насоса, вынесенной под углом 14°30' от горизонтальной оси (фиг. 124).

25X1

CONFIDENTIAL



Фиг. 123. Схема топливной и воздушной проводки аппаратуры насоса HB-82B. 1—топливный бак; 2—ручной подкачивающий насос; 3—бензиновый насос; 4—жиклер воздуха; 5—насос HB-82B; 6—топливный фильтр; 7—манометр топлива; 8—трубка высокого давления; 9—дополнительный сетчатый масляный фильтр; 10—тяги к рычагу управления насосом; 11—сетчатый масляный фильтр; 12—регулятор смеси PC-21B; 13—головка цилиндра; 14—форсунка.



Фиг. 124. Установка четвертого насосного элемента насоса HB-82B на начало впрыска.

1—риска на фланце корпуса насоса; 2—пробка смотрового окна; 3—смотровое окно против толкателя четвертого насосного элемента; 4—риска на корпусе толкателя; 5—риска на толкателе четвертого насосного элемента.

После этого для более точной установки начала впрыска отвертывают пробку 2 смотрового окна 3, затем повертывают кулачковую шайбу насоса по часовой стрелке или против нее до тех пор, пока риска 5 на толкателе четвертого насосного элемента не совпадет с риской 4, нанесенной в смотровом окне корпуса толкателей.

Совпадение риска соответствует началу впрыска четвертым насосным элементом в цилиндр № 4 двигателя на номинальном режиме.

Примечание. При дальнейшем вращении хвостовика кулачковой шайбы насоса в направлении стрелы на корпусе плунжер должен двигаться к ВМТ.

3. В указанном положении производит сцепление хвостовика насоса с приводом от коленчатого вала.

Если шлицы на приводе не совпадают со шлицами на хвостовике, то регулировочную шлицевую втулку в приводе насоса поворачивают до тех пор, пока не будет найдено положение, при котором внутренние шлицы втулки совпадут со шлицами хвостовика насоса, а наружные шлицы втулки — со шлицами привода от коленчатого вала. После этого ставят замок, предохраняющий шлицевую втулку от выпадания, и насос соединяется с приводом двигателя.

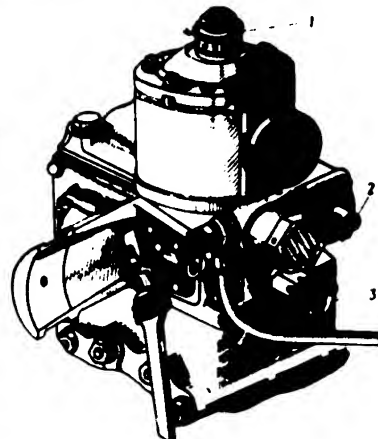
4. После сцепления насоса с приводом производит проверку начала впрыска, пользуясь регулировочным диском и регуляжем. Для проверки поворачивают коленчатый вал двигателя по ходу, начиная с положения найденной предварительно ВМТ поршня цилиндра № 4 в такте всасывания до совпадения риска толкателя четвертого насосного элемента с риской на корпусе насоса.

Это положение должно соответствовать выбранному углу начала впрыска по коленчатому валу двигателя, т. е. $30-45^\circ$ после ВМТ в такте всасывания.

Регулировка насоса HB-82B на двигателе

При регулировке насоса в эксплуатации пользуются анериодом (фиг. 125), винтом 3 корректора и винтом 2 упора малого газа. Изменение расходов топлива в кг/ч по режимам при регулировке втулки анериода и винтом корректора приведено в табл. 1 и 2.

При повороте втулки анериода по часовой стрелке (фиг. 126) подача топлива уменьшается и, наоборот, при повороте втулки анериода против часовой стрелки подача топлива увеличивается. При этом все точки регулировочной характеристики регулятора перемещаются вправо или влево на определенную величину, но величина забеднения

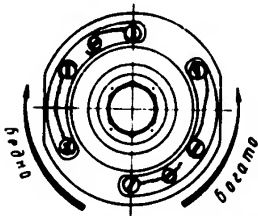


Фиг. 125. Регулировочные узлы регулятора смеси PC-21B.

1—регулирующая втулка анериода; 2—винт упора малого газа (закрытый шпатель); 3—винт корректора.

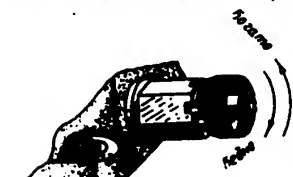
CONFIDENTIAL

или обогащения на номинальном режиме будет больше, чем на малом газе. Поэтому регулировка втулкой анерондов практически применяется для изменения расходов топлива на крейсерских режимах. При вращении винта корректора (фиг. 127) против часовой стрелки на режимах от 0,6 номинального до взлетного подача топлива увеличивается, а на малом газе — уменьшается.

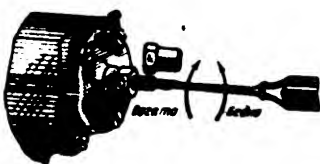


Фиг. 126. Регулировка регулятора PC-24B втулкой анерондов.

Таким образом, регулировка винтом корректора практически позволяет увеличивать или уменьшать подачу топлива на режимах «номинал» и «взлет», не изменяя подачу на режиме 0,45 номинала и очень мало изменяя ее на других крейсерских режимах.



Фиг. 127. Регулировка регулятора PC-24B винтом корректора.



Фиг. 128. Регулировка регулятора PC-24B винтом упора малого газа.

Регулировку состава смеси на малом газе (фиг. 126) производят винтом упора малого газа. При вращении винта по часовой стрелке смесь обогащается, при вращении винта против часовой стрелки смесь обедняется.

Таблица 1
Изменение расходов топлива по режимам при повороте втулки анерондов на 10 делений (1/8 оборота)

Режим	0,5N _н	0,65N _н	0,75N _н	Номи- нальный	Взлетный
Положение рычага ручного управления регулятором	„Автоматически“				
Обороты двигателя в об/мин	2100	2100	2200	2400	2600
Изменение расхода топлива в кг/час	10	11	16	18	11
Изменение угла по лямбу в градусах	2,1	2,3	3,0	3,0	2,0

170

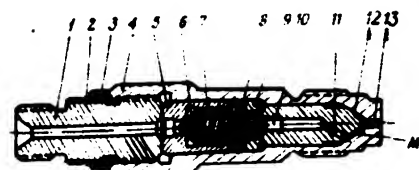
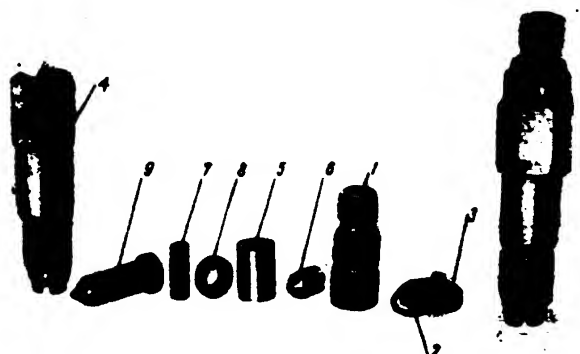
25X1

Таблица 2
Изменение расходов топлива по режимам при повороте винта корректора на три зуба (1/2 оборота)

Режим	0,5N _н	0,65N _н	0,75N _н	Номи- нальный	Взлетный
Положение рычага ручного управления регулятором	„Автоматически“				
Обороты двигателя в об/мин	2100	2100	2200	2400	2600
Изменение расхода топлива в кг/час	0,0	0,0	1,5	7,0	7,0
Изменение угла по лямбу в градусах	0,0	0,0	0,3	1,2	1,4

Форсунка ФБ-10К

Форсунка ФБ-10К состоит из следующих деталей: штуцера 1 подачи топлива (фиг. 129), стопорного кольца 2, лампа 3, корпуса 4, ограничителя 5, клапана 6 и иглы 7.



Фиг. 129. Форсунка ФБ-10К (в разобранном, собранном виде и в разрезе).
1—штуцер подачи топлива; 2—стопорное кольцо; 3—замок штуцера; 4—корпус форсунки; 5—стакан клапана; 6—клапан; 7—пружина клапана; 8—ограничитель; 9—игла; 10—центральное отверстие иглы; 11—масло отверстие; 12—но-
тус иглы; 13—соединение отверстия; М—тангенциальный паз (канал).

171

25X1

CONFIDENTIAL

В корпусе 4 монтируются все детали форсунки. В верхней части корпуса внутри нарезана резьба под топливный штуцер 1, на торце в верхней части корпуса профрезерованы два паза под шипы замка 3.

В нижней части внутри корпуса расточен конус под углом 65° , профрезерованы три канавки М, которые тремя отверстиями 11 соединяются с центральным отверстием 10.

В верхней части иглы 9 расточено посадочное место под пружину 7 клапана 6. Торец иглы притерт.

Клапан 6 изготавливается из стали. Своим конусом клапан садится на внутренний конус стакана 5. На цилиндрической части клапана выфрезерованы четыре лыски для прохода топлива. В нижней части клапана имеется цилиндрический разгрузочный пояс с четырьмя торцевыми пазами. Внутренняя полость клапана 6 расточена под пружину 7.

Ограничитель 8, изготовленный из стали, служит для ограничения хода клапана 6 во время работы. Торцы ограничителя притерты.

Стакан 5 клапана 6 изготовлен из стали, его внутренняя цилиндрическая часть является направляющей для клапана во время работы.

Штуцер 1 подвода топлива изготовлен из стали. Снаружи имеет две резьбы; резьбой большего диаметра он заворачивается в корпус форсунки, а на меньший диаметр наворачивается накидная гайка трубки высокого давления.

Затянутый штуцер контрится шлицевым замком 3, который двумя торцевыми выступами входит в пазы корпуса 4 форсунки. От выпадания замок 3 предохраняется стопорным кольцом 2.

Работа форсунки

Топливо, идущее от насосного элемента по трубке высокого давления, поступает в форсунку через отверстие в штуцере 1 подвода топлива (см. фиг. 129).

Когда давление топлива в трубке высокого давления достигает $65-75 \text{ кг/см}^2$, клапан 6 открывается, преодолевая усилие пружины 7.

После незначительного открытия клапана давление топлива распространяется на всю площадь клапана 6, сила, действующая на клапан, возрастает, цилиндрический (разгрузочный) пояс выходит из стакана 5 и происходит резкое открытие клапана, что способствует хорошему распылу топлива. Топливо через четыре лыски клапана, зазор между кромками цилиндрического пояса клапана и торцом клапана, через торцевые пазы клапана поступает к центральному отверстию 10 иглы 9. Из центрального отверстия иглы топливо через три косых отверстия 11 поступает к трем тангенциальным пазам М на конусе 12 иглы 9, где, приобретая вращательное движение, попадает в сопловое отверстие 13.

Из соплового отверстия топливо выходит в виде конуса с углом $50-70^\circ$ в хорошо распыленном состоянии. Хороший распыл топлива обеспечивается наличием окружных скоростей частиц топлива при выходе их из сопла 13.

После окончания впрыска, когда давление топлива в системе между насосом и форсункой упадет до $25-30 \text{ кг/см}^2$, клапан 6 под действием пружины 7 закрывает отверстие стакана 5.

Подача топлива прекратится, как только цилиндрический (разгрузочный) пояс выйдет в отверстие стакана 5. При дальнейшем движении клапана 6 под ним создается разрежение, которое отсасывает топливо из каналов иглы, и таким образом устранит возможность подтекания форсунки после окончания впрыска.

172

Установка форсунки на двигатель

Перед установкой форсунки на двигатель необходимо произвести наружную расконсервацию ее. При установке форсунок нужно соблюдать следующее:

1. Ставить форсунку в свое гнездо обязательно с прокладкой под нижний конус из мягкой (отожженной) красной меди, которая поставляется заводом вместе с форсункой.

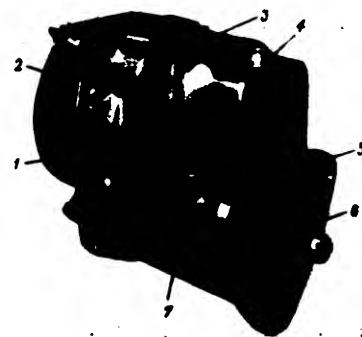
2. Проверить перед постановкой форсунки резьбу и конус уплотнения резьбовой втулки цилиндра в целях предупреждения задиров и достижения герметичности.

3. Завертывать форсунку рекомендуется специальным торцевым ключом с воротком длиной 250 мм до упора нижнего конуса форсунки в конус втулки цилиндра.

Наращивание рукоятки ключа при заворачивании форсунок не допускается.

6. МАГНЕТО МБ14Т-2

Экранированное, четырехискровое магнето МБ14Т-2 (фиг. 130) предназначено для получения импульсов тока высокого напряжения и распределения их по свечам цилиндров двигателя.



Фиг. 130. Магнето МБ14Т-2 (внешний вид).

1—задняя крышка; 2—ротор; 3—дистрибьютер; 4—верхняя крышка; 5—штуцер присоединения провода от переключателя; 6—передняя крышка; 7—шлицевая муфта; 8—корпус магнето.

Магнето имеет фиксированное искрообразование, т. е. не имеет автомата опережения зажигания.

Установлены магнето на носке картера двигателя. Правое магнето обслуживает передние свечи цилиндров, а левое — задние.

173

CONFIDENTIAL**Основные данные**

- | | |
|--|---|
| 1. Направление вращения ротора магнето (если смотреть со стороны привода) | Левое |
| 2. Передаточное число от коленчатого вала двигателя | 1,75 : 1 |
| 3. Номинальное число оборотов ротора | 4200 об/мин |
| 4. Магнето должно безотказно работать при температуре окружающей среды | От -40°C до $+50^{\circ}\text{C}$ |
| 5. Допустимое отклонение от заданного чередования искр по валу ротора | $\pm 1^{\circ}45'$ |
| 6. Угол установки магнето по цилиндру № 2 | $21^{\circ} \pm 1^{\circ}$ до ВМТ в такте сжатия |
| 7. Зазор между контактами прерывателя при полном размыкании | 0,2—0,3 мм |
| 8. Натяжение пружины прерывателя (давление на контакты) | 750—1000 г |
| 9. Угол абриса (угол поворота ротора от нейтрального положения до момента замыкания контактов прерывателя) | 21° — 24° |
| 10. Угол замкнутого состояния контактов прерывателя | 40° — 45° |
| 11. Емкость конденсатора | 0,28—0,36 мкФ |
| 12. Вес магнето | Не более 6,5 кг |

Принцип работы магнето

Вращение ротора магнето с постоянным магнитом между неподвижными полюсными башмаками образует в сердечнике трансформатора переменное магнитное поле, которое, пересекая витки обмоток, возбуждает в них электродвижущую силу (ЭДС).

При замкнутом состоянии контактов прерывателя по первичной обмотке магнето будет проходить ток низкого напряжения, образующий в сердечнике трансформатора электромагнитный поток с обратным направлением к основному (поток реакции якоря).

Таким образом, при работе магнето в сердечнике трансформатора имеют место два магнитных потока: основной Φ_0 , создаваемый ротором, и электромагнитный Φ_1 , создаваемый током в первичной обмотке. Складываясь, оба потока образуют суммарный (резльтирующий) магнитный поток Φ_r (фиг. 131).

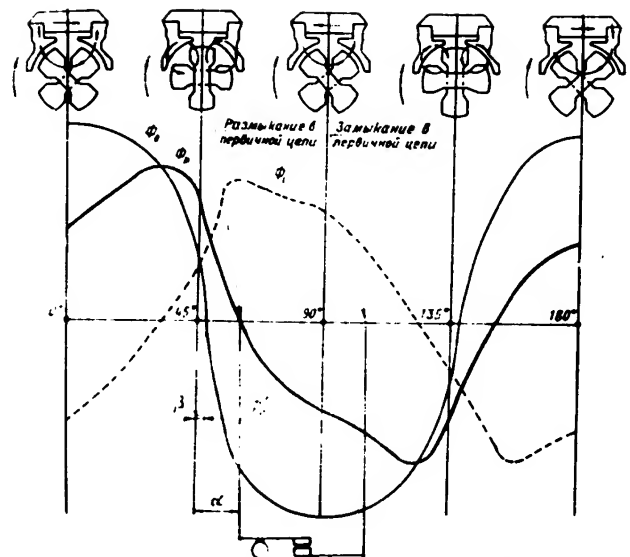
При пересечении обмоток суммарным магнитным потоком в них возбуждается ЭДС, недостаточная для пробивания искрового промежутка между электродами свечи.

Согласно закону электромагнитной индукции величина возбуждаемой ЭДС прямо пропорциональна числу витков обмотки и числу магнитных силовых линий, пересекающих обмотку в единицу времени.

Увеличение числа витков в обмотке для увеличения ЭДС нецелесообразно с точки зрения усложнения конструкции магнето. Поэтому увеличивают скорость изменения магнитного потока путем разрыва первичной цепи. Разрыв первичной цепи производят прерывателем при максимальном значении тока в первичной обмотке, что соответствует 21° — 24° поворота ротора от нейтрального положения.

При разрыве первичной цепи суммарный магнитный поток Φ_r в сердечнике трансформатора резко изменяется на величину потока Φ_1 реакции якоря и, пересекая с большой скоростью вторичную обмотку, возбуждает в ней ЭДС такой величины, которая способна пробить воздушный промежуток между электродами свечи.

Ток высокого напряжения порядка 15 кВ, индуцируемый во вторичной обмотке, через наружный контакт высокого напряжения на трансформаторе подводится к центральному электроду распределителя, откуда



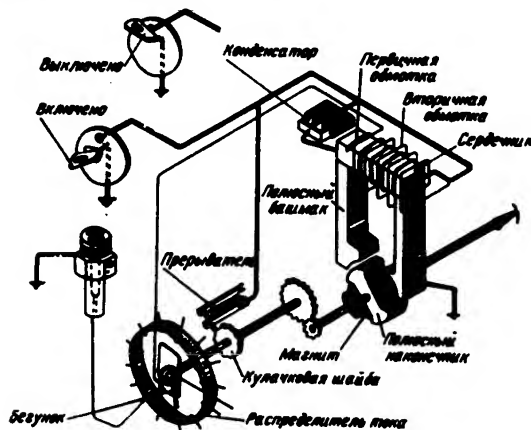
Фиг. 131. Схема изменения магнитного потока при вращении ротора магнето.

- — изменение основного магнитного потока в сердечнике трансформатора при разомкнутой первичной цепи;
- — изменение магнитного потока в сердечнике трансформатора, создаваемого током в замкнутой первичной цепи при отсутствии магнитного потока, создаваемого ротором;
- — результирующий магнитный поток в сердечнике трансформатора, полученный от сложения Φ_0 и Φ_1 ;
- а — абрис — угол поворота ротора от своего нейтрального положения до момента образования максимального тока в первичной цепи и размыкания контактов прерывателя;
- 3 — угол смещения нулевого значения магнитного потока Φ_0 вследствие явления гистерезиса.

CONFIDENTIAL

поступает к рабочему электроду бегунка и дальше, через электрод распределителя по проводнику, к свече (фиг. 132).

При разрыве первичной цепи в ней возбуждается ЭДС самоиндукции. Вследствие этого между контактами прерывателя наблюдается искрение, препятствующее исчезновению первичного тока, что вызывает обгорание контактов.



Фиг. 132. Схема работы магнето MB1T-2.

Для устранения искрения и обгорания контактов параллельно прерывателю установлен конденсатор, благодаря чему искрение уменьшается. Кроме уменьшения искрения, конденсатор способствует быстрому исчезновению первичного тока, способствуя тем самым возникновению более высокой ЭДС во вторичной обмотке.

Конструкция магнето

Магнето состоит из следующих основных узлов: передней крышки, корпуса, ротора, трансформатора; задней крышки с прерывательным механизмом и конденсатором, распределителя, экрана распределителя, верхней крышки.

Передняя крышка (фиг. 133) отлита из алюминиевого сплава и имеет вид треугольного фланца с четырьмя отверстиями 5 для шпилек, соединяющих ее с корпусом и задней крышкой.

Овальные прорези 1 по углам предназначены для крепления всего магнето на шпильках носка картера двигателя. Овальная форма прорезей позволяет поворачивать магнето при его установке относительно неподвижного ротора на угол до 10°.

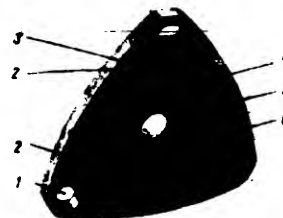
С наружной стороны крышки выполнен буртик для центрирования магнето по месту установки.

В центральной расточке крышки установлен фетровый сальник и запрессована наружная обойма 6 переднего шарикоподшипника ротора.

На внутренней стороне крышки выполнены два глухих сверления 2 под штифты и паз 3, в который укладывается металлический шнур для создания надежного контакта между корпусом магнето и массой.

25X1

Корпус магнето (фиг. 134) выполнен из алюминиевого сплава и имеет залитые в нем два полюсных башмака 1 и нижнюю перемычку. Для уменьшения потерь на вихревые токи полюсные башмаки и пере-



Фиг. 133. Передняя крышка магнето (вид со стороны корпуса).

1—овальные прорези; 2—отверстия под штифты; 3—паз для шнура; 4—центральный буртик; 5—отверстия под стяжные шпильки; 6—обойма шарикоподшипника.



Фиг. 134. Корпус магнето.

1—полюсные башмаки; 2—штифты; 3—отверстия под стяжные шпильки; 4—дренажное отверстие; 5—отверстие с резьбой для крепления верхней крышки магнето.

мечка набраны из отдельных пластин электротехнической стали, изолированных одна от другой специальным лаком.

К стойкам башмаков при помощи двух болтушек и четырех винтов крепится сердечник трансформатора.

Внутри по полюсным башмакам корпус имеет точную расточку для установки ротора с необходимым воздушным зазором, а по торцам — расточки для охлаждения.

На фланцах с торцев корпус установлены по два штифта для фиксирования крышек и выполнены четыре отверстия под стяжные шпильки.

В нижней, передней, части просверлены два дренажных отверстия, а на верхней фланце установлены два штифта и выполнены два отверстия с резьбой для крепления верхней крышки магнето.

Ротор магнето (фиг. 135) предназначен для создания переменного по величине и направлению магнитного потока в сердечнике трансформатора.

Ротор магнето состоит из стального валика 3, постоянного магнита цилиндрической формы, установленного внутри четырех полюсных наконечников 7, двух бронзовых фланцев 4 и 8, специальной гайки 9 и малого зубчатого колеса 10.



Фиг. 135. Ротор магнето.

1—шпонка шлицевой муфты; 2—обойма переднего шарикоподшипника; 3—валок ротора; 4—фланец (передний); 5—закладка; 6—опорно-насосный; 7—полюсный наконечник; 8—фланец (задний); 9—гайка специальная; 10—зубчатое колесо; 11—обойма заднего шарикоподшипника.

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

Валик 3 ротора в передней своей части имеет конус под шлицевую муфту привода, устанавливаемую на шпонке 1, а в задней — шлицы для бронзового фланца 8 и стального зубчатого колеса 10.

На цилиндрическую поверхность передней и задней частей валика 3 напрессованы обоймы 2 и 11 шарикоподшипников.

Постоянный магнит отливается из железоникельалюминиевого сплава и выполнен в виде полого цилиндра. Четыре полюса магнита расположены по окружности.

Магнит свободно надевается на валик внутри цилиндра, образованного полюсными наконечниками 7, и фиксируется от проворачивания штифтом переднего бронзового фланца 4.

Полюсные наконечники 7 набраны из отдельных штампованных пластин электротехнической стали, изолированных между собой специальным лаком, и закреплены между бронзовыми фланцами 4 и 8 при помощи стальных заклепок 5.

Между разноименными полюсными наконечниками установлена резиновая изоляция.

По окружности в средней части полюсных наконечников 7 установлено кольцо жесткости 6 из диамагнитной стали.

Весь набор ротора зажат на валике 3 специальной гайкой 9 и удерживается от проворачивания бронзовыми фланцами 4 и 8, зафиксированными на валике 3.

Задняя крышка 13 (см. фиг. 139) отлита из алюминиевого сплава, имеет расточки с футорками для крепления на ней сопряженных деталей.

В нижней части крышки запрессована наружная обойма заднего шарикоподшипника 21 ротора.

В центральной расточке крышки с помощью пластины и винтов крепится эксцентриковая втулка 12 с двумя шарикоподшипниками.

На шарикоподшипники опирается ось, на которой монтируются шпонка кулачка 19 прерывателя и текстолитовое зубчатое колесо 10 привода бегунка 20.

Кулачок 19 прерывателя 25 выполнен многогранным, имеющим число рабочих граней, равное числу цилиндров двигателя. Смазка кулачка осуществляется фильцем специальной маслянки 28, установленной на пластине прерывателя.

На торце кулачка при помощи трех винтов укреплен бегунок 20 распределителя 14 магнето, выполненный из твердой резины, с двумя электродами — рабочим и пусковым.

Ось кулачка получает вращение от валика ротора 1 через текстолитовое зубчатое колесо 10 и зубчатое колесо 22 ротора. Эксцентричность втулки 12 дает возможность регулировать величину зазора в зацеплении текстолитового и стального зубчатых колес.

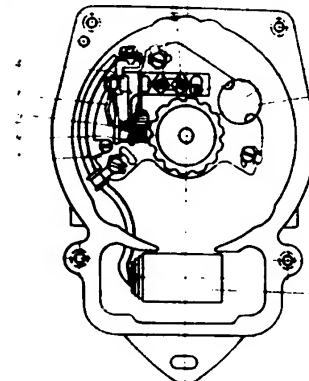
В верхней части крышки 13 крепится щиток 9 вывода высокого напряжения, а ниже тремя винтами крепится абрисная пластина 24 с прерывателем 25, который закреплен в пазу абрисной пластины двумя винтами.

Абрисная пластина служит для установки момента размыкания контактов прерывателя 25 по углу абриса. Эта установка производится при помощи эксцентрика в момент сборки магнето. Изменять установку абриса в эксплуатации не разрешается.

Прерыватель магнето (фиг. 136) состоит из пластины 4 с контактом (наковаленка), пружины 2 с контактом (молоточек), предохранительной пружины 3 и фибровой пяточки 9.

Для изменения величины зазора между контактами прерывателя необходимо ослабить два винта 5 крепления прерывателя и вращением эксцентрика 6 изменить зазор.

В нижней части крышки, в металлическом корпусе, установлен бумажный конденсатор 8, который соединен с концом первичной обмотки трансформатора параллельно прерывателю (см. фиг. 132).



Фиг. 136. Механизм прерывания магнето.

1 — абрисная пластина, 2 — пружина с контактом (молоточек), 3 — предохранительная пружина, 4 — пластина с контактом (наковаленка), 5 — винты крепления прерывателя, 6 — эксцентрик для изменения зазора, 7 — маслянка, 8 — конденсатор, 9 — фибровая пяточка.

Трансформатор магнето (фиг. 137) служит для преобразования магнитного потока в импульсы электрического тока высокого напряжения и состоит из сердечника и двух обмоток.

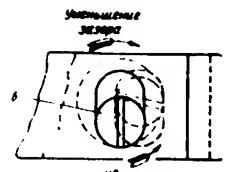
Сердечник 1 набран из отдельных пластин электротехнической стали, изолированных между собой специальным лаком для уменьшения потерь на вихревые токи. На сердечник, опрессованный карболитом, намотаны первичная и вторичная обмотки.

Первичная обмотка состоит из 195 · 5 витков медной эмалированной проволоки диаметром 1 мм, с изоляцией между рядами из лакоткани.

Вторичная обмотка состоит из 12000₁₂₀ витков медной эмалированной проволоки диаметром 0,07 мм с изоляцией между рядами из лакоткани и слюды.

Сердечник с обмотками помещен внутри карболитового корпуса, закрытого крышкой 2.

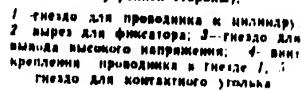
Внутренняя полость корпуса через отверстие в крышке заполнена электроизоляционной массой.



Фиг. 137. Трансформатор магнето (вид со стороны передней крышки). 1 — сердечник трансформатора; 2 — крышка корпуса; 3 — вывод вторичной обмотки; 4 — проволока к прерывателю; 5 — контакт для соединения с перераспределителем; 6 — контактная пластина.

CONFIDENTIAL

Начало вторичной обмотки припаяно к концу первичной обмотки, а конец вторичной обмотки припаян к наружному контакту 3 трансформатора с противоположной стороны корпуса. Для увеличения электрической прочности контакт 3 сверху защищен кофрыком из карболита.



Technical drawing of the rear view of a pump housing. The drawing shows the internal components, including the pump shaft and various seals. Numbered callouts include: 26 (top left mounting bracket), 27 (top left seal), 28 (top center seal), 29 (top right seal), 30 (top right mounting bracket), 31 (bottom left seal), and 32 (bottom center seal).

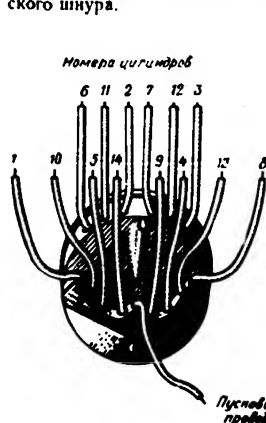
Doc. 139. **Marguerite MB147-2 (paper m).**

[illegible]

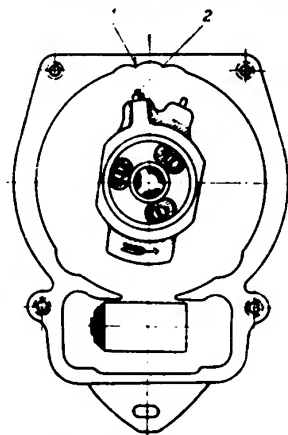
CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

Верхняя крышка 3 (см. фиг. 130) магнето закрывает трансформатор и крепится к корпусу магнето двумя винтами. В передней части крышки сверху расположен штуцер 4 для гайки крепления проводника, идущего к переключателю магнето, и замок гайки. По разьему с задней крышкой выполнена кадка для металлического шнурка.



Фиг. 140. Схема присоединения проводов зажигания к распределителю магнето.



Фиг. 141. Положение бегунка при установке магнето на двигатель. 1—риска на фланце задней крышки магнето, 2—рабочий электрод бегунка

Установка магнето на двигатель

Установка магнето на двигатель производится по цилиндру № 2. Перед установкой магнето необходимо:

1. Снять экран с распределителем и удалить консервирующую смазку с деталей прерывателя.

2. Провернуть ротор магнето по ходу до полного размыкания контактов прерывателя и проверить зазор между контактами. Зазор должен быть 0,2—0,3 мм.

Если зазор выходит за пределы этих величин, отрегулировать его.

3. Установить поршень цилиндра № 2 в положение $21 \pm 1^\circ$ поворота коленчатого вала, не доходя до ВМТ в такте сжатия. Установку поршня производить, пользуясь регляжем и диском или снимаемым магнето.

4. Вращением ротора по ходу совместить рабочий электрод бегунка с риской на фланце задней крышки магнето (фиг. 141). При совмещении электрода с риской контакты прерывателя должны быть в начале размыкания.

5. Установить магнето на фланец носка картера двигателя, ввести в зацепление шлицевую муфту ротора с валом привода.

6. Проверить совмещение рабочего электрода бегунка с риской на фланце крышки и если таковое нарушилось, то восстановить его перемещением магнето на шпильках за счет овальных отверстий.

Если перемещением магнето совместить электрод побегунки с риской не удастся, то снять магнето со шпильки и, провернув ротор по ходу на 3—5 оборотов, повторить установку, как указано в пп. 4 и 5.

25X1

7. После получения совмещения электрода с риской закрепить магнето предварительно и проверить по диску угол опережения зажигания. Затянуть гайки крепления магнето, законтрить их и установить на место распределитель с экраном.

7. АВИАЦИОННАЯ СВЕЧА СД-38-БС

Авиационные свечи предназначены для воспламенения сжатой рабочей смеси в цилиндре двигателя.

Основные данные

- | | |
|---|-----------------------|
| 1. Зазор между боковым и центральным электродами | 0,26—0,36 мм |
| 2. Резьба ввертной части корпуса | 18×1,5 |
| 3. Резьба экрана под угольник экрановки | 18×1 |
| 4. Давление в приборе для испытания свечей, при котором должно происходить нормальное искрообразование: | |
| а) для новых свечей | 15 кг/см ² |
| б) для свечей, бывших в употреблении | 12 кг/см ² |

Конструкция свечи

(фиг. 142)

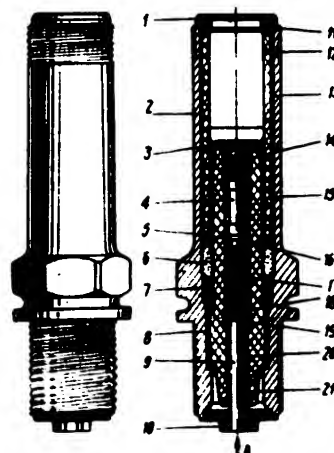
Авиационная искровая свеча типа СД-38-БС является неразборной, экранированной свечой с керамической и изоляцией центрального электрода.

Свеча снабжена демпфирующим сопротивлением (800—1800 Ом), вмонтированным в сектор 21 последовательно с центральным электродом 9.

Демпфирующее сопротивление 4 увеличивает срок службы свечи (уменьшая износ электродов за счет ограничения разрядного тока первой емкостной искры и уменьшения конуса искрения — «хвоста искры»).

Кроме того, демпфирующее сопротивление снижает помехи радиоприему, так как способствует быстрому затуханию колебательного процесса электромагнитных волн во вторичной цепи после разряда в свече.

Свеча СД-38-БС состоит из следующих узлов и деталей: корпуса экрана, сердечника, изоляционной трубки экрана и монтажных деталей.



Фиг. 142. Свеча СД-38-БС (общий вид и разрез).

- 1—кольцо экрана; 2—корпус экрана; 3—головка контактная; 4—демпфирующее сопротивление; 5—контакт; 6—герметик; 7—ниппель; 8—штулка; 9—центральный электрод (вольфрам); 10—боковой электрод (нипель); 11—шайба; 12—трубка экрана; 13—прокладка; 14—пружина контактная; 15—заполнитель; 16—прокладка; 17—токопроводящий герметик; 18—сердечник (нипель); 19—штулка; 20—заполнитель; 21—изолятор.

Вид по сечению А



CONFIDENTIAL

25X1

Корпус экрана 2, изготовленный из стали, имеет наружную резьбу в нижней части — для ввертывания свечи во втулку головки цилиндра и в верхней — под гайку крепления угольника проводника к свече.

Для завертывания свечи в цилиндр двигателя корпус имеет наружный шестигранный под ключ.

В нижней части корпуса припаян на медь четырехлепестковый боковой электрод 10 из никеля.

Сердечник свечи состоит из керамического изолятора 21, в канал которого заваривается на термоцементе центральный электрод 9.

Центральный электрод состоит из трех деталей: вольфрамового центрального электрода 9, сваренного стыком с никелевым стержнем 18, и стальной втулки 19, напаянной медью на электрод с целью исключения излома по месту сварки и обеспечения крепления электрода в изоляторе 21.

Герметичность сочленения центрального электрода с изолятором достигается опрессовкой в горячем состоянии никелевого стержня 18 токопроводным герметиком 17. Для лучшего затекания герметика никелевый стержень электрода и контакт снабжены кольцевыми канавками.

Асбестовая прокладка 16, проложенная между изолятором 21 и контактом 5, способствует уплотнению герметика 17, а также предотвращает затекание его в демпфирующее сопротивление 4.

Демпфирующее сопротивление 4 вмонтировано в изолятор 21 и закреплено в нем пружиной 14 и стальной контактной головкой 3, установленной в изолятор на резьбе и термоцементе.

Для отвода тепла от изолятора 21 к корпусу 2 и удобства монтажа по опорному конусу пояса обжата медная втулка 8.

Сердечник свечи, запрессованный до упора в корпусе, закреплен в нем резьбовым ниппелем 7, выполненным из стали и имеющим шлиц для ключа. Благодаря ниппелю 7 сдвиг изолятора 21 внутри корпуса 2 исключен.

Герметизация изолятора в корпусе осуществлена герметиком, запрессованным в полость между этими деталями, что обеспечивает нормальную работу свечи на высоких тепловых режимах.

Изоляционная керамическая трубка 12 монтируется в корпусе 2 экрана на термоцементе, шайбе 11 и прокладке 13, предохраняющих ее от сколов и других повреждений.

Крепление трубки 12 в корпусе экрана осуществлено стальным фасонным кольцом 1, установленным в корпус экрана 2 и обжатым по конусу.

Работа свечи

Один вывод высокого напряжения от магнето, через провод и контактное устройство, попадает на центральный электрод 9, а второй конец провода соединен с массой и, следовательно, с боковыми электродами свечи.

Под действием высокого напряжения ионизируется воздушный зазор между центральным 9 и боковыми 10 электродами свечи, в результате чего между ними проскакивает искра, способная воспламенить рабочую смесь.

8. ЭКРАНИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ

При работе системы зажигания вокруг всех ее токонесущих проводов возникают электромагнитные колебания, распространяющиеся в пространстве в виде волн, создавая помехи радиоприему.

Во избежание этих радиопомех вся система зажигания на двигателе экранирована, а провода, идущие к свечам, имеют жилки из стали с высокими омическим сопротивлением и внутри свечи последовательно с центральным электродом включено демпфирующее сопротивление 4 (см. фиг. 142).

Картер двигателя представляет массу, на которую экраны всех токопроводящих проводников, могущих излучать электромагнитные колебания, должны замыкаться кратчайшим путем и с минимальным омическим сопротивлением, препятствуя тем самым проникновению электромагнитных колебаний за металлическую оболочку.

Распределители магнето экранированы при помощи алюминиевых крышек 2 (см. фиг. 130), присоединяемых к корпусу магнето.

К корпусу каждого магнето и к крышке распределителя на винтах крепится выводной патрубок, оканчивающийся штуцером, к которому присоединяется толстый, гибкий металлический шланг 1 (см. фиг. 143), несущий провода от распределителя к коллектору.

Второй конец этого шланга присоединен к корпусу коллектора проводов зажигания.

Таким образом, высоковольтные провода зажигания проходят внутри металлического кожуха-экрана, замкнутого на массу в местах крепления коллектора к картеру двигателя.

От коллектора проводов зажигания индивидуально к каждой свече цилиндров проведен тонкий экранирующий шланг типа АДЕ, внутри которого проложен провод высокого напряжения ПВС-5 серии «Г» диаметром 5 мм, который имеет особую аэромаслобензостойкую резиновую изоляцию, внутри которой заключены семь жил из нержавеющей стали с высоким омическим сопротивлением.

На отъемные экранирующие шланги снаружи надеты резиновые трубки, назначение которых — предохранять от механических повреждений металлическую оплетку шлангов и предохранять провод от масла и влаги.

Проводники и экранирующие шланги от коллектора до свечи — отъемные, позволяющие в случае повреждений заменять их.

Отъемные экранированные провода крепятся с помощью хомутиков и скоб к кожухам тяг толкателей и цилиндрам.

Латунные муфточки на шлангах, предназначенные для хомутиков и скоб, в свою очередь припаяны оловом через отверстия в резиновых трубках к экранирующим шлангам.

Коллектор проводов зажигания

Коллектор проводов зажигания служит для экранирования и предохранения проводов от механических повреждений, устанавливается на носке картера двигателя и состоит из переходника и двух полукольцевых дуг, собранных с проводами и экранирующими шлангами проводов.

Переходник 9 (фиг. 143) коллектора отлит из магниевого сплава и внутри имеет три отделенные друг от друга полости, от которых отходят патрубки и отверстия для прохода проводов. В патрубках и отверстиях, имеющих внутреннюю резьбу, закрепляют сочленяемые с переходником детали коллектора.

К двум нижним патрубкам основной полости переходника крепятся при помощи гаек полукольцевые дуги 2 и 7 коллектора, собранные с проводами высокого напряжения ПВС-5Г, идущими от распределителей магнето к свечам цилиндров. Под гайки крепления дуг 2 и 7 к переходнику 9 устанавливаются сферические шайбы, которые упираются во внутреннюю торцевую сферическую поверхность патрубков. В два верхних патрубка основной полости переходника 9 ввертывают штуцеры, к которым присоединяются толстые экранирующие шланги 1 и 4 проводов, идущих от распределителей магнето в полукольцевые дуги коллектора.

В патрубки и резьбовое отверстие второй полости переходника 9 ввертывают штуцеры, к которым присоединяются экранирующие шланги проводов, идущих от электромагнитных переключателей 3 к соединительной коробке 5 переключателей.

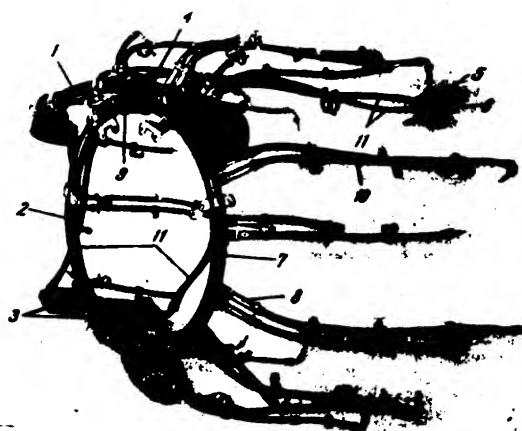
CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

В патрубки и резьбовое отверстие третьей полости переходника ввернуты штуцеры, к которым присоединяются экранирующие шланги проводов, идущих от масс магнето к соединительной коробке 6.

В соединительную коробку 5 входят четыре провода от электромагнитных переключателей 3. В соединительную коробку 6 входит два провода от масс магнето. Общий вид соединительных коробок, собранных с кронштейном крепления их на двигателе, показан на фиг. 144. Электромагнитный переключатель показан на фиг. 145.

Полукольцевые дуги 2 и 7 (см. фиг. 143) коллектора изготовлены из латунных труб и каждая из них имеет по 14 шпильки, припаянных



Фиг. 143. Коллектор проводов зажигания (собранный).

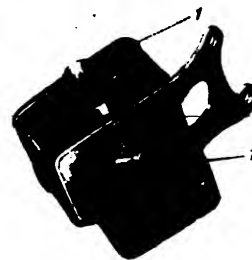
1—правый экранирующий шланг с проводами, идущими от магнето к коллектору; 2—правая полукольцевая дуга коллектора; 3—электромагнитные переключатели; 4—левый экранирующий шланг с проводами, идущими от магнето к коллектору; 5—соединительная коробка для присоединения проводов, идущих от переключателей; 6—соединительная коробка для присоединения проводов, идущих от масс магнето; 7—левая полукольцевая дуга коллектора; 8—штуцер; 9—переходник; 10—провод высокого напряжения ПВС-5Г (отъемный); 11—провода, идущие от масс магнето и от переключателей к соединительным коробкам.

серебряным припоем. В нихтели, имеющие внутреннюю резьбу, ввертываются штуцеры 8 для крепления отъемных проводов 10, идущих к свечам цилиндров, и их экранирующих шлангов.

Провода высокого напряжения ПВС-5Г, соединяющие распределители магнето со свечами цилиндров выполнены разъемными. Разъемы проводов сделаны в изоляторах, установленных внутри штуцеров 8, ввернутых в нихтели полукольцевых дуг 2 и 7 коллектора. Таким образом, провода, идущие от дуг коллектора к свечам цилиндров, являются отъемными и могут заменяться в процессе эксплуатации двигателя, без снятия коллектора.

Контакт по разъему провода в изоляторе осуществлен через контактную пружину 2 (фиг. 146), помещенную внутри карболитовой втулки 4.

С другого конца экранирующего шланга отъемного провода присоединен угольник 10 с уплотняющей резиновой шайбой 9 (отъемные экраниру-



Фиг. 144. Соединительные коробки (собранные).

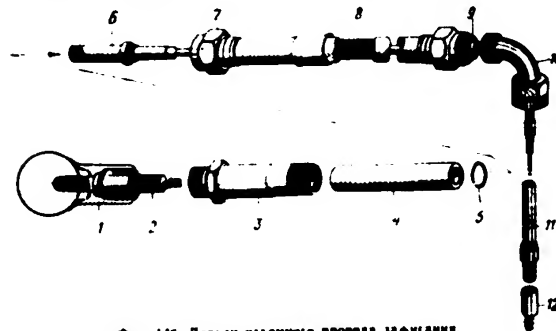
1—соединительная коробка для присоединения проводов, идущих от электромагнитных переключателей; 2—соединительная коробка для присоединения проводов, идущих от масс магнето.



Фиг. 145. Электромгнитный переключатель (общий вид).

ные шланги для передних свечей заднего ряда цилиндров угольников не имеют).

Концы проводов пропускают через латунный наконечник 11, развальцованный во втулке 12, изготовленной из синюксали. Наконечник 11 соединен с контактной пружиной 12, передающей импульсы электрического тока высокого напряжения на центральную электрод свечей.



Фиг. 146. Детали отъемного провода зажигания.

1—ниппель коллектора; 2—контакт; 3—штуцер; 4—втулка карболитовая; 5—шайба; 6—наконечник; 7—шайба; 8—экранирующий шланг; 9—уплотняющая резиновая шайба; 10—угольник; 11—наконечник; 12—втулка с контактной пружиной.

9. ЭЛЕКТРОИМЕРЦИОННЫЙ СТАРТЕР СКД-2В

Электромеханический стартер СКД-2В комбинированного действия (фиг. 147) представляет собой агрегат, предназначенный для проворачивания коленчатого вала при запуске двигателя. Механическая энергия от электродвигателя стартера или ручного привода предварительно аккумулируется (накопляется) быстровращающимся маховиком, а затем через

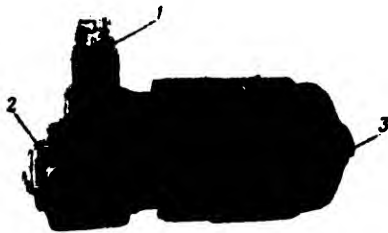
CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

редуктор, фрикционную муфту и механизм сцепления передается на храповик вала привода агрегатов двигателя, сообщая коленчатому валу механическую энергию, достаточную для проворачивания вала двигателя при запуске до 95—100 об/мин. Чем больше число оборотов, сообщенных коленчатому валу двигателя, тем больше эффективность запуска.

Маховик стартера можно раскручивать электродвигателем стартера, питаемого от сети постоянного тока с напряжением 24—27 в, или вручную.

Для раскрутки маховика вручную имеется дополнительный редуктор, устанавливаемый на борту вертолета и связанный со стартером гибким валом.



Фиг. 147. Электромеханический стартер СКЛ-2В (общий вид).

1—место присоединения электропровода; 2—место присоединения гибкого вала; 3—храповик стартера.

Комбинированное действие стартера заключается в том, что при раскрутке маховика от электродвигателя последний после сцепления храповика стартера с храповиком двигателя не выключается и продолжает работать как двигатель, поддерживая передаваемый крутящий момент до начала запуска двигателя.

Стартер состоит из механической части стартера и электрооборудования.

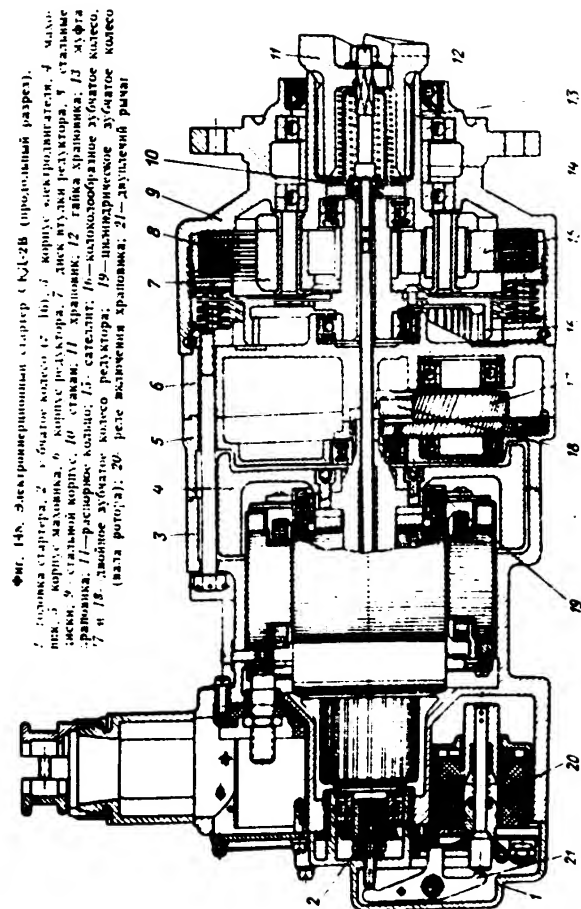
Электрооборудование стартера состоит из следующих основных узлов:

- 1) электродвигателя серийного типа;
- 2) реле храповика;
- 3) магнитного выключателя.

Основные данные

- | | |
|---|----------------------|
| 1. Максимальное число оборотов маховика | 25 000 об/мин |
| 2. Номинальное число оборотов маховика | 22 000 об/мин |
| 3. Число оборотов маховика при раскрутке вручную | 11 000—12 000 об/мин |
| 4. Время набора максимального числа оборотов маховика при раскрутке от электродвигателя: | |
| а) при напряжении 27 в | Не более 15 сек. |
| б) при напряжении 24 в | Не более 18 сек. |
| 5. Крутящий момент храповика стартера, ограничительный натяжной пружины фрикционной муфты | 140 ± 5 кгм |
| 6. Передаточное число от маховика стартера к храповику | 225 : 1 |

25X1



Фиг. 148. Электромеханический стартер (СКЛ-2В (продольный разрез)).

1—электродвигатель, 2—маховик, 3—корпус электродвигателя, 4—маховик, 5—корпус маховика, 6—корпус редуктора, 7—диск втулки редуктора, 8—стальная втулка, 9—стальная втулка, 10—стальная втулка, 11—стальная втулка, 12—стальная втулка, 13—стальная втулка, 14—стальная втулка, 15—стальная втулка, 16—стальная втулка, 17—стальная втулка, 18—стальная втулка, 19—стальная втулка, 20—стальная втулка, 21—стальная втулка.

7. Передаточное число редуктора к маховику	1:230
8. Направление вращения храповика стартера (если смотреть со стороны электродвигателя)	Правое
9. Время свободной остановки маховика от максимальных оборотов	Не менее 10 мин.
10. Осевой выход храповика стартера	Не менее 8,5 мм
11. Напряжение источника тока	24-27 в
12. Ход штока реле храповика	7 мм
13. Допустимое количество попыток запуска двигателя подряд	Не более 5
14. Время перерыва, необходимое для охлаждения, после пяти попыток запуска	10 мин.
15. Максимальный ток холостого хода	80 а
16. Система электропроводки	Однопроводная
17. Вес стартера с электродвигателем	23 кг
18. Вес ручного редуктора с рукояткой	3,2 кг

Конструкция стартера

Механизм стартера состоит из маховика, электродвигателя, редуктора, фрикционной муфты, механизма сцепления и ручного привода. Маховик 4 (фиг. 148) предназначен для аккумуляции кинетической энергии, необходимой для запуска двигателя, что достигается раскручиванием его до 22 000 об/мин.



Фиг. 148. Маховик стартера.

Общий вид маховика стартера приведен на фиг. 149.

На валу ротора со стороны маховика нарезано цилиндрическое зубчатое колесо 19 (см. фиг. 148) с 13 спиральными зубьями, которое входит в зацепление с двойным зубчатым колесом 17 редуктора. С другой стороны на вал ротора запрессовано коническое зубчатое колесо 2 с 16 спиральными зубьями, входящее в зацепление с коническим зубчатым колесом ручного привода, имеющим 47 зубьев.

Вал ротора с маховиком 4 отбалансирован и монтируется на двух шарикоподшипниках.

Один подшипник установлен в корпусе электродвигателя, другой в задней части корпуса редуктора 6.

Редуктор служит для уменьшения числа оборотов и увеличения момента храповика 11 стартера по отношению к оборотам и моменту маховика 4. Редуктор уменьшает число оборотов храповика 11 в 225 раз и увеличивает примерно в столько же раз момент на нем по отношению к моменту маховика 4.

При числе оборотов маховика, равном 22 000 об/мин, храповик будет вращаться с числом оборотов, равным 98 об/мин. Вращение маховика и храповика происходит в одну и ту же сторону.

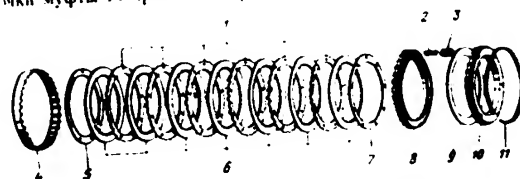
Редуктор состоит из цилиндрического зубчатого колеса 19 вала ротора, двойного цилиндрического зубчатого колеса 17 со спиральным зубом, двойного цилиндрического зубчатого колеса 18, большой венец которого со спиральным, а меньший — с прямым зубом, коническообразного двойного зубчатого колеса 16 с прямым зубом внутреннего и внешнего зацеп-

ления, трех сателлитов 15 и семи стальных дисков 8 с внутренним зубчатым венцом.

Двойное зубчатое колесо 17 со спиральным зубом на большом венце имеет 67 зубьев, а на малом — 30. Большой и малый венцы зубчатого колеса 17 соединены между собой восемью заклепками. На хвостовики венцов смонтированы опорные шарикоподшипники, которые устанавливаются в гнездах разъемного корпуса 6 редуктора.

Двойное цилиндрическое зубчатое колесо 18 имеет на большом венце 46 спиральных зубьев, а на малом — 18 прямых. Оба венца зубчатого колеса выполнены за одно целое. На хвостовиках зубчатого колеса смонтированы два шарикоподшипника, которые устанавливаются в гнездах разъемного корпуса редуктора.

Коническообразное двойное зубчатое колесо 16 имеет на большом венце 70 зубьев внутреннего зацепления и на малом венце 12 зубьев внешнего зацепления. Оба венца соединены между собой восемью заклепками. Зубчатое колесо монтируется на двух шарикоподшипниках, один из которых установлен в гнезде корпуса 6 редуктора, а второй — внутри корпуса муфты 13 храповика. Три сателлита имеют по 27 зубьев.



Фиг. 150. Детали фрикционной муфты стартера.

1—бронзовые диски; 2 и 3—пружины; 4—кольцо-подъемник; 5—передний бронзовый диск; 6—стальные диски (с внутренним зацеплением); 7—задний бронзовый диск; 8—кольцо-разгрузчик; 9—регулирующая пластина; 10—упорное кольцо; 11—пружинный замок.

Диск 7 редуктора соединен с корпусом сателлитов шестью штифтами и тремя осями (трубчатыми заклепками). Сателлиты смонтированы (на осях) на игельчатых подшипниках и обкатываются по неподвижному зубчатому колесу, состоящему из семи стальных дисков фрикционной муфты.

Муфта 13 храповика, выключенная за одно целое с диском, монтируется на двух шарикоподшипниках, установленных в стальном корпусе 9 стартера. Между подшипниками муфты установлено распорное кольцо 14. Внутри муфты вмонтированы стакан 10 со штоком и пружиной для включения и выключения храповика при запуске двигателя.

Храповик 11 стартера соединен с муфтой шлицами и со штоком — гайкой 12. Между внутренней стенкой храповика и внутренним буртиком муфты установлена спиральная пружина.

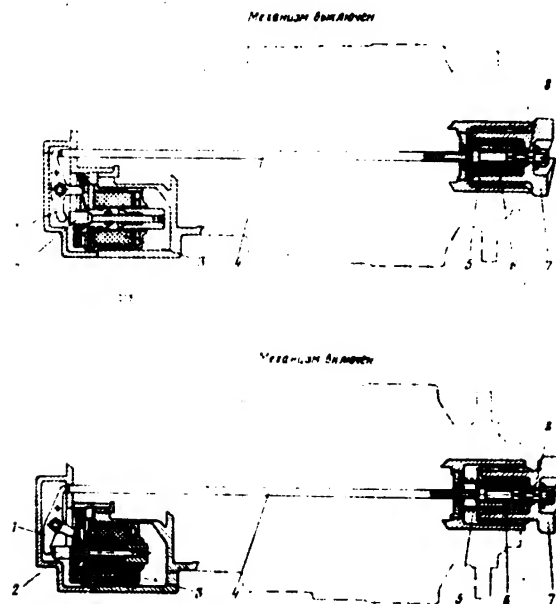
Фрикционная муфта (фиг. 150) служит для создания плавного нарастания величины крутящего момента, передаваемого стартером на вал двигателя при запуске, что предохраняет детали двигателя и детали редуктора стартера от перегрузок и поломок.

Фрикционная муфта состоит из семи стальных дисков 6, восьми бронзовых дисков 1, 5 и 7, кольца-подъемника 4, кольца-разгрузчика 8, 12 пар спиральных пружин 2 и 3, упорного кольца 10 и пружинного замка 11.

Стальные диски 6 на внутренней поверхности имеют зубья, по которым обкатываются сателлиты редуктора. Наружной поверхностью диски центрируются по внутреннему диаметру шлиц кольца-подъемника 4.

CONFIDENTIAL

Бронзовые диски 1, 5 и 7 установлены внутри кольца подшипника 4 между стальными соответственно через один диск. Крайние бронзовые диски 5 и 7 — без выступов, а шесть внутренних дисков 1 своими выступами на наружной поверхности сцепляются со шлицами кольца-подъемника 4.



Фиг. 151. Механизм сцепления храповика стартера.

1—двулучевый рычаг; 2—шток реле; 3—реле включения храповика; 4—трубчатый толкатель; 5—внешняя пружина; 6—внутренняя пружина; 7—храповик стартера; 8—шток храповика.

Кольцо-подъемник 4 — стальное, имеет внутри 36 шлиц, а на торце — 36 спиральных выступов. Кольцо-подъемник внутри стального корпуса стартера не фиксируется и может проворачиваться.

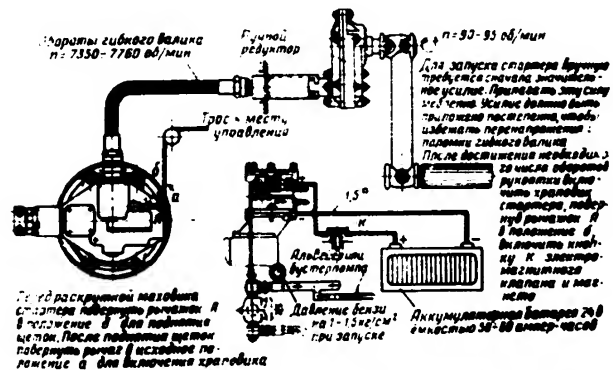
Кольцо-разгрузчик 8 (см. фиг. 150) с наружной стороны имеет 36 шлиц, которыми оно сцепляется с внутренними шлицами стального корпуса стартера.

На переднем торце кольцо-разгрузчик 8 имеет 36 спиральных выступов для соединения с кольцом-подъемником 4. На заднем фланце кольца-разгрузчика выполнена выточка, в которую установлены 32 пары спиральных

пружин. Каждая пара спиральных пружин состоит из внешней 3 и внутренней 2 пружин. Одним концом пружины упираются в выточку на фланце кольца-разгрузчика, а другим — в упорное кольцо 10.

Упорное кольцо 10 36 наружными шлицами соединяется со шлицами внутри стального корпуса стартера и удерживается внутри него от продольного перемещения пружиным замком 11 из стальной квадратной проволоки. На фланце упорного кольца выполнено шесть сквозных резьбовых отверстий для стяжных болтов крепления корпусов стартера.

Механизм сцепления (фиг. 151) состоит из реле 3, двулучевого рычага 1, трубчатого толкателя 4, штока храповика 8, двух пружин (внутренней 6 и внешней 5) и храповика 7 стартера. Реле 20 (см. фиг. 148) установлено в расточке корпуса электродвигателя и крепится к нему четырьмя винтами. Двулучевый рычаг 1 (см. фиг. 151) закреплен на



Фиг. 152. Схема ручного запуска двигателя электромеханическим стартером.

шпильке головки корпуса стартера, укрепленной на корпусе электродвигателя. Одно плечо рычага 1 расположено против штока 2 реле включения, а другое касается конца трубчатого толкателя 4. Третий выступ на рычаге 1 служит для ручного сцепления храповика.

Трубчатый толкатель 4 проходит через внутреннюю полость вала ротора стартера. Спереди во внутренней полости трубчатого толкателя 4 входит шток 8 храповика 7. Шток 8 храповика имеет фланец, на который опирается внутренняя пружина 6. Передний конец штока проходит через отверстие в стенке храповика 7 и удерживает храповик гайкой, накрученной на резьбу штока.

Внешняя пружина 5 слабее внутренней пружины 6 и установлена между внутренней стенкой храповика 7 и внутренним буртиком муфты. Внешняя пружина 5 служит для перемещения храповика по шлицам муфты вперед на сцепление с храповиком вала привода агрегатов.

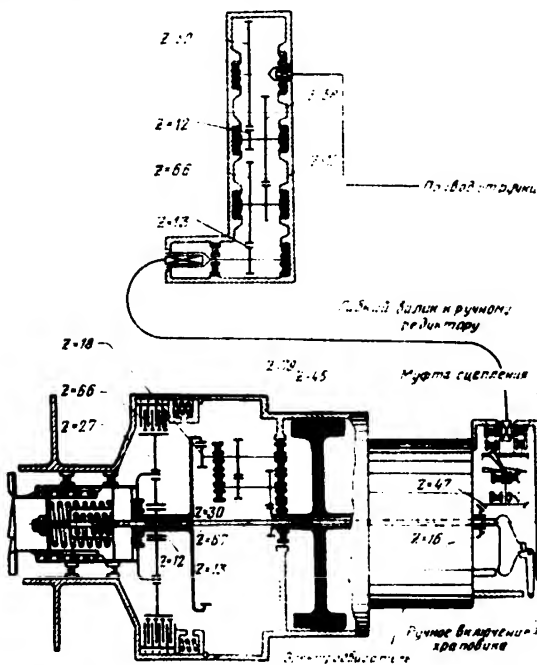
Внутренняя пружина 6 установлена внутри стакана и служит для оттягивания храповика штоком назад, когда механизм сцепления выключается.

Ручной привод (фиг. 152 и 153) служит для раскрутки маховика стартера вручную рукояткой, если неисправно электрооборудование или отсутствует источник питания.

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

Привод состоит из трех пар цилиндрических зубчатых колес, смонтированных на шарикоподшипниках в двух частях литого корпуса. Гибкий



Фиг. 153. Кинематическая схема электрогидравлического стартера.

валки привода соединяется со стартером и передает вращение зубчатому колесу с 47 зубьями, установленному в головке стартера.

Работа стартера

Работа фрикционной муфты. При раскрутке маховика стартера стальные диски фрикционной муфты не пробуксовывают, так как храповик вращается без нагрузки со скоростью, передаваемой ему маховиком через редуктор. Фрикционная муфта является неподвижным зубчатым колесом редуктора стартера.

В момент сцепления храповика 11 (см. фиг. 148) стартера (делавшего около 98 об/мин) с неподвижным храповиком коленчатого вала двигателя крутящий момент на храповике стартера резко возрастает; нагрузка от храповика через муфту 13 и сателлиты передается на стальные диски 6 фрикционной муфты, которые вследствие трения их между бронзовыми дисками 1 передадут нагрузку на кольцо-подъемник 4.

Как только крутящий момент на кольцо-подъемник 4 достигнет более 145+5 кгм, пружины 2 и 3 фрикционной муфты не смогут препятствовать повороту кольца-подъемника 4 внутри стального корпуса стартера. Кольцо-подъемник 4, повернувшись на небольшой угол, при наличии спиральных выступов переместит кольцо-разгрузчик 8 в сторону упорного кольца 10 и тем самым сожмет пружины 2 и 3. Давление пружин на диски уменьшится и стальные диски 6 пробуксуют между бронзовыми 1. Но как только произойдет незначительная пробуксовка стальных дисков 6, давление пружин 2 и 3 вновь заставит кольцо-разгрузчик стать на свое место и диски 6 снова окажутся нагруженными полной силой пружин.

Следовательно, происходит саморегулирование передаваемого крутящего момента храповика в пределах, зависящих от степени предварительной затяжки пружин 2 и 3 фрикционной муфты.

Стальные диски 6 фрикционной муфты также будут пробуксовывать между бронзовыми 1 при обратной вспышке в цилиндрах двигателя в момент запуска, при недостаточно подогретом двигателе перед запуском в зимнее время, т. е. во всех случаях при выравнивании скоростей храповика и коленчатого вала двигателя и при перегрузках.

Работа механизма сцепления (см. фиг. 151). Через 15-18 сек. после включения тумблера на раскрутку, когда маховик стартера разовьет 22 000 об/мин, включат реле 3 на сцепление.

При этом шток 2 реле 3, переместившись, нажмет на плечо двуплечего рычага 1. Второе плечо рычага 1, переместив трубчатый толкатель 4 вперед вместе со штоком 8, сжимает внутреннюю пружину 6 храповика. Внутренняя пружина, сжимаясь, освобождает внешнюю пружину 5, которая, разжимаясь, подает храповик 7 стартера на сцепление с храповиком коленчатого вала двигателя.

После запуска храповик двигателя, обгоняя храповик 7 стартера, вытолкнет его из сцепления, но храповик стартера полностью отойдет назад только после выключения реле 3.

При выключении реле шток под действием пружины возвращается в первоначальное положение, а внутренняя пружина 6 храповика, разжимаясь, перемещает штоком 8 храповик 7 и трубчатый толкатель 4 в исходное положение.

Запуск двигателя от ручного привода стартера

Двигатель от ручного привода запускается в следующем порядке (см. фиг. 152). Учитывая, что при ручной раскрутке маховика трение щеток о коллектор представляет значительное сопротивление, следует перед раскруткой поднять их. Поднимаются щетки кратковременным поворотом наружного рычага на головке стартера.

После того как щетки подняты и зафиксированы в поднятом положении (при подъеме щеток один из рычажков механизма подъема щеток находит за шток реле и этим штоком удерживается от возвращения в исходное положение), наружный рычаг давлением пружины возвращается в исходное положение.

После подъема щеток маховик стартера может быть раскручен вручную вращением рукоятки редуктора.

При достижении числа оборотов маховика, достаточных для запуска двигателя, раскрутку прекращают и, быстро (чтобы не терять механической энергии маховика) поворачивая наружный рычаг на головке стартера, выдвигают храповик и сцепляют его с храповиком вала привода агрегатов двигателя (подъема щеток при этом не происходит, так как они уже были подняты раньше и удерживаются штоком реле).

Для раскрутки стартера электродвигателем прежде всего необходимо опустить щетки, что может быть сделано только включением реле храповика. Шток реле, воздействуя через рычаг на толкатель, выдвигает храповик.

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

повик и одновременно освобождает рычажок механизма подъема щеток. Щетки опускаются и входят в соприкосновение с коллектором. После того, как щетки опущены, можно включать электродвигатель для раскрутки маховика.

Подъем щеток может производиться только от руки; опускание же щеток может происходить только включением реле.

Воспрещается пользоваться рычагом для подъема щеток во время работы электродвигателя, так как подъем щеток под током может вызвать выход из строя электродвигателя.

Установка стартера на двигатель

Стартер устанавливается на задней крышке картера двигателя и крепится гайками на шести шпильках. Между стартером и фланцем устанавливается уплотнительная паронитовая прокладка.

На фланце стартера имеется 24 отверстия, позволяющих устанавливать стартер в любом положении в соответствии с удобством крепления гибкого вала от ручного привода к штуцеру стартера.

Для включения храповика стартера от руки на рычаге включения монтируется трос или тяга. Вся система ручного включения храповика должна работать свободно, без заедания, чтобы храповик стартера при выключении сам отходил в исходное положение.

Если двигатель не запустился стартером, следует убедиться, не остался ли храповик стартера сцепленным с храповиком вала привода агрегатов двигателя.



Фиг. 154. Электромагнитный заливочный клапан ЭК-508.

1—корпус клапана; 2—электромагнит; 3—одноштырьковый разъем; 4—трубка заливки; 5—прокладка; 6—фильтр; 7—переходник; 8—штуцер; 9—тройник.

10. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ЗАЛИВОЧНЫЙ КЛАПАН ЭК-508

Электромагнитный клапан (фиг. 154) предназначен для заливки топлива в полость нагнетателя при запуске двигателя и устанавливается на дроссельной коробке нагнетателя (см. фиг. 85).

Основные данные

1. Давление топлива на входе в клапан	Не более 1,6 кг/см ²
2. Истечение топлива через клапан при $P_{вх} = 1,6$ кг/см ² и без противодействия на выходе	Не менее 4000 см ³ /мин
3. Напряжение электросети	24—28 в
4. Режим работы	Повторно-кратковременный (1 мин. работы и 2 мин. перерыва)
5. Сила тока в обмотке электромагнита	1 а

Конструкция клапана

Электромагнитный заливочный клапан состоит из трех основных узлов: корпуса 1 (см. фиг. 154) с тарельчатым клапаном, электромагнита 2 и одноштырькового штепсельного разъема 3.

Корпус клапана 3 (фиг. 155) выполнен из алюминиевого сплава. На опорном фланце корпуса имеются четыре отверстия под шпильки крепления к дроссельной коробке и канал α для входа топлива.

В расточке корпуса 3 на резьбе установлено стальное седло 4 тарельчатого клапана 6. Спиральная пружина 5 одним концом крепится к перемычке седла 4, а вторым — к тарельчатому клапану 6 и тем самым держит клапан прижатым к седлу.

Тарельчатый клапан 6 — стальной и имеет четыре отверстия, предназначенные для устранения давления топлива на клапан при перемещении его.

Электромагнит 9 представляет собой цилиндрический корпус, внутри которого размещены сердечник и катушка с обмоткой. Один конец обмотки катушки соединен с массой корпуса, а другой выведен к одноштырьковому штепсельному разъему 10 провода, соединенного с тумблером включения заливки.

Корпус электромагнита 9 соединен с корпусом 3 клапана при помощи накладного фланца 11 и четырех винтов 12.

Между корпусом клапана и корпусом электромагнита 9 установлены две уплотнительные диафрагмы 7 и 8 из бериллиевой бронзы. Помимо уплотнения, диафрагмы уменьшают влияние остаточного магнетизма на клапан и тем самым исключается зависание клапана в открытом положении.

Электромагнитный клапан монтируется на переходнике 7 (см. фиг. 154). Между опорным фланцем корпуса 1 клапана и переходником устанавливается сетчатый фильтр 6.



Фиг. 155. Детали электромагнитного заливочного клапана ЭК-508.

1—корпус; 2—электромагнит; 3—одноштырьковый разъем; 4—седло клапана; 5—пружина; 6—фильтр; 7—переходник; 8—диафрагма; 9—электромагнит; 10—одноштырьковый разъем; 11—фланец; 12—винт.

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

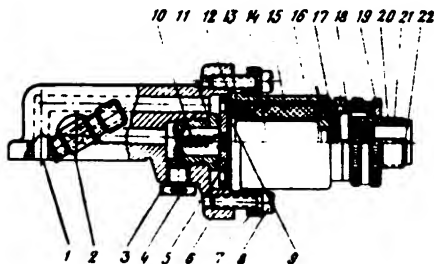
25X1

Арматура клапана состоит из приемного штуцера 8, ввернутого в переходник 7, выходного тройника 9, ввернутого в корпус 1 клапана, и двух трубок 4 с накидными гайками для соединения со штуцерами форсунок, ввернутых в переходник дроссельной коробки.

Работа клапана

Топливо подводится через штуцер 8 переходника 7 и сетчатый фильтр 6 к входному каналу а (см. фиг. 155) на опорном фланце корпуса 3 клапана и заполняет расточку под тарельчатым клапаном 6.

При включении электромагнита в цепь постоянного тока тарельчатый клапан 6 притягивается к сердечнику электромагнита 9, открывая путь топливу в систему заливки.



Фиг. 156. Электромагнитный заливочный клапан ЭК-506 (разрез).

1—входной канал; 2—тройник; 3—прокладка; 4—пробка; 5—клапан; 6—корпус клапана; 7—накидной фланец; 8—винт; 9—диафрагма; 10—пружина; 11—седло клапана; 12—крышка корпуса; 13—изоляция; 14—сердечник; 15—гайка; 16—цилиндр; 17—провод; 18—стойный винт; 19—пружина; 20, 21, 22—штырьковый разъем

При выключении электромагнита тарельчатый клапан 6 под действием пружины 5 прижимается к седлу 4 и движение топлива на заливку прекратится.

Включение клапана производится с перерывами для охлаждения, чтобы не допустить перегрева обмотки электромагнита.

Разрез электромагнитного заливочного клапана приведен на фиг. 156

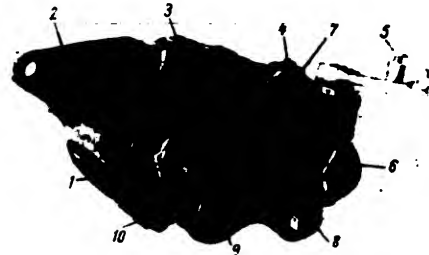
11. РЕГУЛЯТОР ПОСТОЯНСТВА ДАВЛЕНИЯ РПД-82В

Регулятор постоянства давления РПД-82В (фиг. 157) предназначен для автоматического ограничения давления наддува воздуха в нагнетатель двигателя путем воздействия на дроссельную заслонку.

Ограничение наддува вызвано тем, что для двигателя АШ-82Р, как и для других высотных двигателей, полное открытие дроссельной заслонки ниже расчетной высоты вызовет перегрузку вследствие значительного увеличения давления наддува, а следовательно, и мощности (особенно у земли).

Регулятор РПД-28В, установленный на двигателе АШ-82В, ограничивает только взлетный режим.

Регулятор действует автоматически и, если летчик попытается рычагом газа открыть дроссельную заслонку полностью, то регулятор автоматически прикроет ее настолько, чтобы наддув был равен взлетному. Таким образом, установка регулятора на двигатель освобождает летчика от постоянного наблюдения за указателем наддува и ручного регулирования наддува.



Фиг. 157. Регулятор постоянства давления наддува РПД-82В (вид сбоку).

1—шток поршня сервопривода; 2—фланец крепления регулятора к двигателю; 3—пробка отверстия для замера давления масла; 4—пробка отверстия для замера давления масла; 5—рычаг форсажа; 6—узел регулирования минимального наддува; 7—регулирующий винт рычага форсажа; 8—масляный фильтр; 9—пробка отверстия для дренажной трубки масляного бака вертолета; 10—пробка отверстия для слива масла

Регулятор РПД-82В устанавливается на задней крышке картера двигателя и крепится к ней на шпильках.

Основные данные

1. Регулятор может быть отрегулирован на давление	550—1200 мм рт. ст.
Для работы на двигателе АШ-82В регулируется на давление	1125 мм рт. ст.
2. Усилие, развиваемое на штоке поршня	8,9 кг
3. Диаметр поршня	35 мм
4. Ход поршня	39,7 мм

Конструкция регулятора

Регулятор состоит из корпуса и двух крышек, отлитых из магниевого сплава, узла anerондов с сервоприводом и механизма регулирования давления наддува.

Внутри корпуса помещаются два anerонда. Корпус имеет сборник масла с отверстием для выхода масла в двигатель, прилив, в котором помещается фильтр для очистки масла, поступающего в сервопривод, и отверстие с конической резьбой (на фиг. 157 закрыто пробкой 9) для установки дренажной трубки масляного бака.

В нижней части корпуса имеется отверстие, закрытое пробкой 10 (см. фиг. 157) для слива масла, а в верхней части два отверстия, закрытые пробками 3 и 4. Пробка 4 закрывает отверстие для замера давления наддува, а пробка 3 — отверстие для замера давления масла. На всех трех пробках — коническая резьба.

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

25X1

Корпус 4 (фиг. 158) закрыт с двух сторон крышками 3 и 6. Крышка 6 имеет четыре отверстия для крепления регулятора к двигателю, отверстия для подвода и отвода масла и отверстия для подвода давления наддува P_d . Эти отверстия при сборке совпадают с соответствующими каналами корпуса.

На задней крышке 3 смонтированы узел регулирования наддува и рычаг форсажа 2.

Непосредственную связь между давлением наддува и величиной открытия дроссельной заслонки осуществляют anerонды 7 и 11. В регуляторе РПД-82В установлены два спаренных anerонда, реагирующих только на давление подводимого наддува. Изменение внешнего давления не вызывает изменения взаимного расположения частей anerондов 7 и 11 вследствие того, что их поверхности и форма одинаковы.

Из anerонда 7 выкачан воздух и внутри него помещена пружина. Воздух из anerонда выкачан для того, чтобы anerонд не реагировал на изменение температуры.

Характеристика anerондов приблизительно прямолинейна. Внутренняя полость anerонда 11 сообщается с давлением наддува (P_d). При сжатии anerонда до упора он должен иметь определенную жесткость. Anerонды должны быть герметичными при давлении в 2,5 ат. Они изготовляются из тонкостенных цилиндрических гофрированных трубок медноцинкового сплава (полутонпак).

Использовать энергию anerондов для перемещения дроссельной заслонки не представляется возможным, так как она слишком мала, поэтому энергия anerондов используется только для перемещения золотника 9.

Между anerондами 7 и 11 двумя цилиндрическими штифтами, запрессованными в крышку 5 anerонда 11, укрепляется пластинка 31. С пластинкой 31 соединяется рычаг 8, состоящий из двух пластинок, скрепленных заклепками. С другой стороны с рычагом 8 соединен золотник 9.

Золотник изготовлен из нержавеющей стали и представляет собой цилиндрический стержень с двумя поясками. Каждый регулятор имеет индивидуальный золотник, который подбирается и тарируется на специальной установке.

Золотник движется в направляющей 10, запрессованной в корпус 4 регулятора. В каждой из пяти кольцевых проточек 12 направляющей 10 просверлено по два сквозных отверстия для перепуска масла.

Золотник 9 перепускает масло, подведенное к нему под давлением, в каналы цилиндра сервопривода и передвигает поршень 20, который через шток 22 и двуплечий рычаг 29 соединен с тягами дроссельной заслонки и рычагом газа в кабине летчика. Поршень 20 при помощи гайки 21 закреплен на внутреннем конце штока 22, а на наружном его конце - двуплечий рычаг 29. Шток 22 поршня 20 скользит в направляющей 23, представляющей собой втулку, ввернутую в корпус 4. При работе регулятора поршень 20 развивает усилие, вполне достаточное для углового перемещения (поворота) дроссельной заслонки.

Для получения более легкого хода поршня в цилиндре поршень перед сборкой тщательно притирается.

Устройство, предупреждающее утечку масла из регулятора, состоит из асбестового кольца 26 в наружном конце направляющей 23 и полости 24 в направляющей, из которой масло, просочившееся в зазор между штоком и направляющей, по каналу 27 поступает в полость 28.

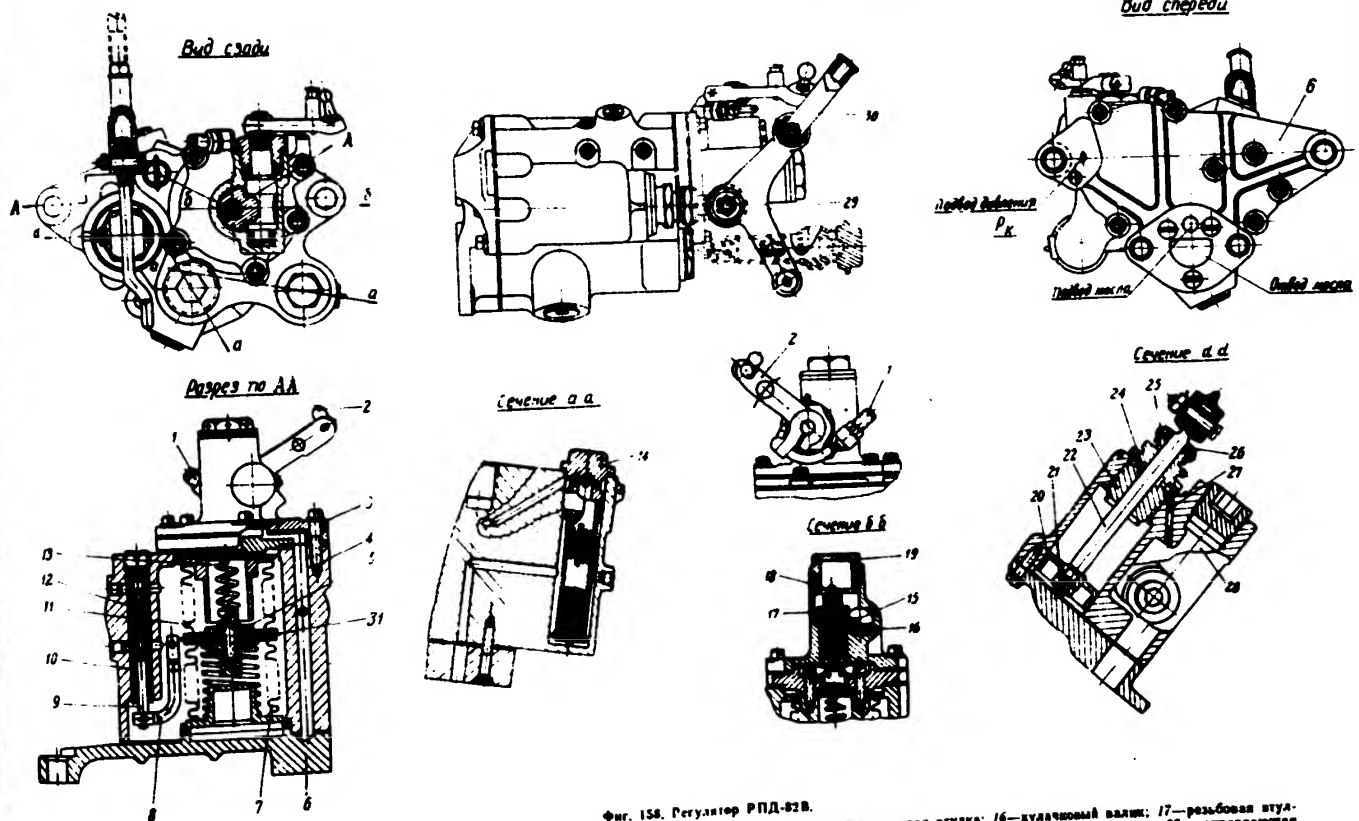
Механизм регулирования наддува. Регулирование давления наддува на взлетном режиме производится изменением натяжения пружины 13 при помощи резьбовой втулки 17. Поворот этой втулки по часовой стрелке увеличивает натяжение пружины и повышает наддув.

При уменьшении натяжения пружины (поворот втулки в обратную сторону) наддув понижается. Один оборот изменяет давление наддува на 0,5 мм рт. ст.

CONFIDENTIAL

При уменьшении натяжения пружины (поворот втулки в обратную сторону) наддув понижается. Один оборот изменяет давление наддува примерно на 25 мм рт. ст.

25X1



Фиг. 158. Регулятор РПД-82В.

1—регулирующий винт рычага форсажа; 2—рычаг форсажа; 3—задняя крышка корпуса; 4—корпус; 5—крышка аперонда; 6—передняя крышка корпуса; 7—аперонд; 8—рычаг; 9—золотник; 10—направляющая золотника; 11—аперонд; 12—золотник; 13—пружина; 14—корпус

15—эксцентриковая втулка; 16—кулачковый валик; 17—резьбовая втулка; 18—шток; 19—пробка; 20—поршень; 21—гайка; 22—шток; 23—направляющая штока; 24—полость; 25—гайка; 26—уплотнительное кольцо; 27—сливной канал; 28—полость; 29—рычаг; 30—тяги; 31—пластинка.

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

Корпус 4 (фиг. 158) закрыт с двух сторон крышками 3 и 6. Крышка 6 имеет четыре отверстия для крепления регулятора к двигателю, отверстия

При уменьшении натяжения пружины (поворот втулки в обратную сторону) наддув понижается. Один оборот изменяет давление наддува примерно на 25 мм рт. ст.

Шлицы на торце эксцентриковой втулки 15 контрят резьбовую втулку 17.

Для предупреждения отсоединения пружины 13 с крючка анероида под буртик крючка поставлен пружинный замок. Для исключения возможности выхода из зацепления регулировочной втулки 17 и самопроизвольного ее отворачивания с резьбового штока 18 между эксцентриковой втулкой и подвеской поставлена пружина.

На регуляторе постоянства давления, установленном на двигателе АШ-82В, рычаг форсажа 2 не используется, а поэтому он зафиксирован на упоре регулировочного винта 1.

Схема работы регулятора

Автоматичность работы регулятора РПД-82В обеспечивается двумя анероидами 1 и 2 (фиг. 159), размещенными в корпусе регулятора. Анероид 1 связан каналом 3 с давлением за нагнетателем. С анероидом 1 соединена пружина 17, которая сообщает анероиду 2 натяжение, определяемое степенью заданного наддува.

С анероидами связан золотник 7, перемещающийся в направляющей 6 и перепускающий масло по системе каналов в цилиндр, в котором движется поршень 8.

Масло, очищенное фильтром 14 (см. фиг. 158), поступает в цилиндр и передвигает поршень со штоком, который связан с дроссельной заслонкой при помощи рычажного передаточного механизма, состоящего из рычага 13 (см. фиг. 159), тяги 12 и рычага дроссельной заслонки 11. Через этот же рычажный передаточный механизм и тягу 15 дроссельная заслонка связана с рычагом газа в кабине летчика.

Действие регулятора на земле

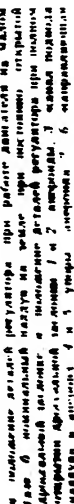
Малый газ (см. фиг. 159,а). Дроссельная заслонка прикрыта, давление наддува мало. Пружина 17 подтягивает левый (по схеме) упор 18 анероида 1 к его правому упору 16; анероид 2 растянут на ту же величину. Золотник 7 занимает такое положение, при котором масло поступает из магистрали через фильтр в правую полость цилиндра, в которой помещен поршень 8. Поршень под действием давления масла удерживается в крайнем левом положении.

Номинальный режим (фиг. 159,б). Дроссельная заслонка открывается до любых требуемых режимов, меньших взлетного, по желанию летчика при помощи рычага управления газом в кабине через тягу 15, рычаг 13 (вращающийся в это время вокруг неподвижного центра 14 в направлении стрелки А), тягу 12 и рычаг дроссельной заслонки 11.

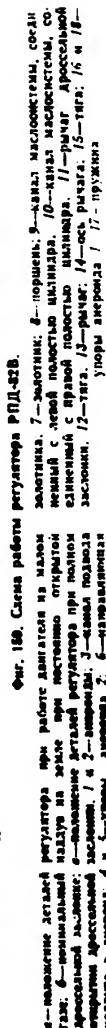
При постепенном открытии дроссельной заслонки от малого газа до взлетного режима возрастающее давление за нагнетателем передается анероиду 1, который, преодолевая натяжение пружины 17, удлиняется, а анероид 2 сжимается на ту же величину. Золотник 7, следуя за движением анероидов, отходит влево и лишь при взлетном наддуве доходит до нейтрального положения, при котором каналы 9 и 10 перекрыты поршнем золотника.

Таким образом, при работе двигателя на режиме ниже взлетного регулятор не работает и поршень 8 находится в крайнем левом положении под действием масла, поступающего в правую полость цилиндра.

Взлетный режим. Если летчик полностью откроет дроссельную заслонку (положение, обозначенное на фиг. 159,в пунктиром), то давление наддува повысится; анероид 1 удлинится, анероид 2 сожмется до сближения упоров 4 и 5; золотник 7 отойдет влево от нейтрального по-



204



Действие регулятора в воздухе

После взлета летчик может устанавливать рычаг газа, находящийся в кабине, на любой режим, требуемый для выполнения полета. Если же рычаг газа остался в прежнем положении (взлетный режим), то двигатель работает на взлетном режиме до расчетной высоты.

С понижением на высоту уменьшается давление на всасывании. При нештатном положении дроссельной заслонки также уменьшится давление наддува. При этом анероид 1 сократится, золотник 7 перейдет из нейтрального положения вправо и перепустит масло в правую часть шпиндла сервопривода. Шток поршня 8 под действием давления масла на поршень будет двигаться влево. Рычаг 13 при этом будет вращаться до направления стрелки А, а дроссельная заслонка будет открываться до тех пор, пока давление наддува не достигнет взлетной величины. При этом золотник 7 вновь займет нейтральное положение.

Таким образом, дроссельная заслонка будет открываться автоматически с увеличением высоты полета, сохраняя давление наддува постоянным до расчетной высоты, на которой поршень 8 займет крайнее (левое) положение, а дроссельная заслонка будет полностью открыта. При снижении вертолета описанное явление повторится в обратном порядке.

При полете на высотах, больших расчетной высоты, регулятор давления наддува не действует, так как и при полном открытии дросселя давление наддува падает. При этом поршень 8 находится в крайнем левом положении, анероид 1 сжимается, золотник 7 уходит вправо от нейтрального положения. В этом случае управление газом двигателя ничем не отличается от управления, производимого до расчетной высоты при давлении ниже взлетного.

Установка регулятора на двигатель и его регулировка

Перед установкой регулятора на двигатель необходимо расконсервировать согласно «Инструкции по эксплуатации» и произвести установку в следующем порядке:

1. Установить уплотнительную паронитовую прокладку на совпадение каждой крышки картера двигателя, обратив внимание на совпадение пазов подвода масла и надува в крышке картера и в прокладке.
2. Установить регулятор на шпильки задней крышки картера и закрепить его гайками.
3. Соединить тягу 30 (см. фиг. 158) рычага управления дроссельной заслонкой с двухплечим рычагом 29 штока 22 поршня 20 регулятора. После присоединения тяги 30 проверить открытие и закрытие дроссельной заслонки при полностью выданном штоке поршня и убранном. Длина тяги 30 должна быть 226—23 мм.
4. Присоединить к другому плечу рычага 29 тягу от рычага газа, соблюдая при этом требования, указанные в предыдущем пункте.

4. Присоединить к другому, указав, в каком направлении, и какую при этом нагрузку, указав, в каком направлении, чтобы рычаг 2 был зафиксирован на месте.

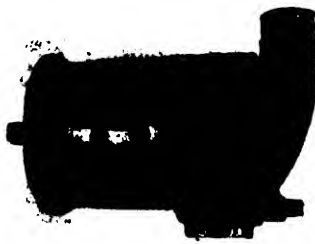
Примечание. Обратить внимание, чтобы рычаг 2 был зафиксирован на месте.

CONFIDENTIAL

5. Проверку регулировки регулятора РИД после его установки производить при опробовании двигателя на взлетном режиме. Если регулировка произведена правильно, то наддув на взлетном режиме должен быть 1125 ± 10 мм рт. ст. Если наддув будет больше или меньше указанного, то произвести подрегулировку его, изменяя натяжение пружины 13 вращением резьбовой втулки 17. Вращение втулки по часовой стрелке увеличивает наддув, а против часовой стрелки — уменьшает. Один оборот втулки изменяет величину наддува примерно на 25 мм рт. ст.

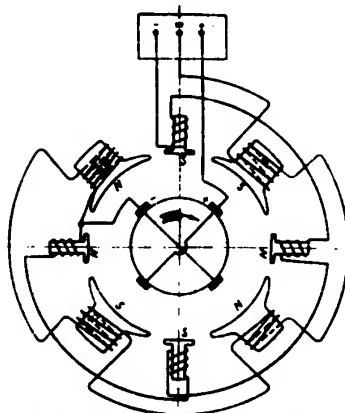
12. ГЕНЕРАТОР ГСР-3000М

Генератор типа ГСР-3000М (фиг. 160) представляет собой шунтовую четырехполюсную машину постоянного тока с четырьмя дополнительными



Фиг. 160. Генератор ГСР-3000М (внешний вид).

полюсами (фиг. 161). Генератор предназначен для питания электрической бортовой сети вертолета и приводится во вращение от двигателя через систему зубчатых колес (редуктор).



Фиг. 161. Электрическая схема соединений генератора ГСР-3000М (вид со стороны коллектора).

По конструктивному выполнению генератор представляет собой полужащищенную экранированную электрическую машину на закрытых шарикоподшипниках, с фланцевым креплением и приводом через гибкий вал.

Охлаждение генератора осуществляется по системе «продув» потоком воздуха от вентилятора двигателя. Количество прогоняемого через генератор охлаждающего воздуха должно быть не менее $35 \text{ дм}^3/\text{сек}$, что соответствует общему напору воздуха у входящего патрубка генератора 150 мм вод. ст. при полете. Для поддержания постоянства напряжения, защиты от обратных токов, осуществления параллельной работы и уменьшения радиопомех, генератор ГСР-3000М работает

на вертолете в комплексе со следующей аппаратурой:

- а) регулятором напряжения (угольным) типа Р-25А;
 - б) реле обратного тока типа ДМР-400;
 - в) балластным сопротивлением типа РС-7 (для случая параллельной работы);
 - г) сетевым фильтром типа СФ-3000;
 - д) стабилизирующим трансформатором Т-11.
- Генератор выполняется заводом на левое направление вращения (против часовой стрелки), если смотреть со стороны привода генератора. Генератор рассчитан на нормальную работу при следующих условиях:

- а) высоты над уровнем моря 5000 м;
- б) температуры окружающего воздуха от -60° до $+50^\circ \text{C}$;
- в) относительной влажности окружающего воздуха до 98%.

Основные данные

1. Номинальное напряжение	28,5 в
2. Мощность	3000 вт
3. Номинальный ток нагрузки	100 а
4. Скорость вращения (в пределах)	4000—8000 об/мин
5. Максимальный одноминутный ток (в диапазоне от 5000 до 8000 об/мин)	150 а
6. Максимальный пятисекундный ток (в диапазоне от 5600 до 8000 об/мин)	200 а
7. Максимальный допустимый ток нагрузки при работе без продува в течение 30 мин	30 а
8. При скорости вращения 3400 об/мин и напряжении 28,5 в отдаваемый ток	Не менее 30 а
9. Вес генератора	Не более 11,5 кг
10. Номинальный режим работы	Продолжительный
11. Марка шеток	МГС-7
12. Количество шеток	4 шт.

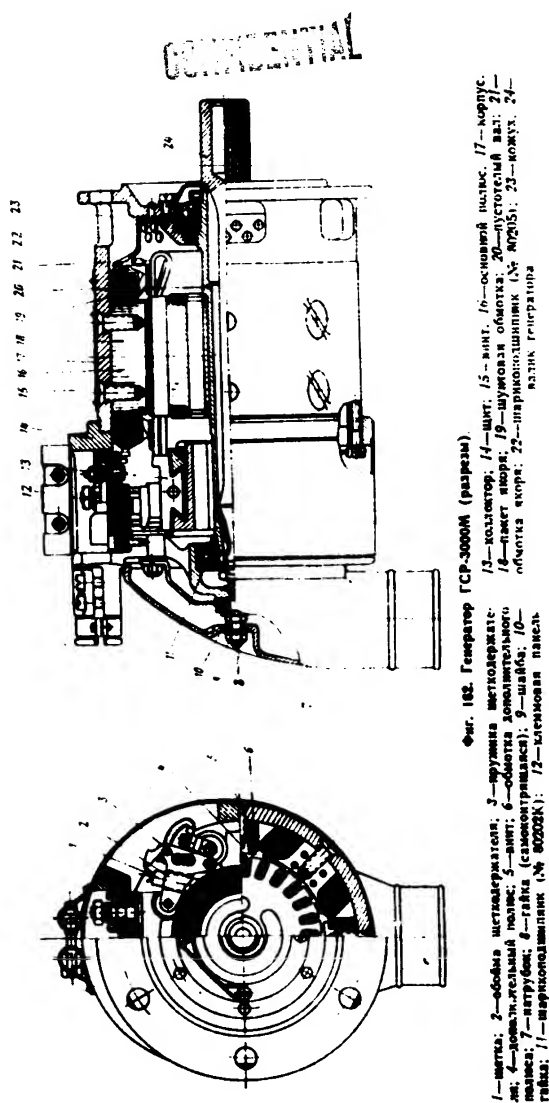
Конструкция генератора

Генератор (фиг. 162) имеет круглый фланец, снабженный шестью отверстиями для шпилек крепления.

Вращение якоря генератора осуществляется при помощи валика 24. Вращение конца которого имеет 16 шлиц, с эвольвентным профилем, служащих для сочленения с приводом двигателя; другой конец валика выполнен коническим и закреплен на шпонке со стороны коллектора в передней части пустотелого вала 20 якоря гайкой 10. Стальной валик 24 имеет толчки, вызываемые резкими изменениями числа оборотов двигателя.

Генератор состоит из следующих основных узлов: корпуса, якоря с коллектором, щита и патрубков.

Корпус 17 генератора — моноблок, состоит из двух частей, сваренных между собой: активной, выполненной из электротехнической стали марки Э, и щита, выполненного из стали марки 35. Щит моноблока имеет круглый фланец с шестью отверстиями диаметром 11 мм для прохода шпилек крепления генератора к двигателю. Наружная поверхность щита оцинкована и имеет рифление, увеличивающее охлаждающую поверхность.



Фиг. 182. Генератор ГСР-3000М (разрез).

К корпусу винтами 15 привинты полюсы: основные 16 и дополнительные 4 с катушками. Для предохранения от самоотвинчивания винты кернятся в шлицы.

Основные полюсы 16 набраны из листов, дополнительные 4 — цельные и выполнены из электротехнической стали марки Э.

Обмотки 19 основных полюсов, выполненные из круглого провода марки ПЭВ-2 и соединенные между собой последовательно, присоединяются параллельно внешней цепи (шунтовая обмотка).

Обмотки 6 дополнительных полюсов, служащих для возбуждения безыскровой коммутации и увеличения удельной мощности генератора, выполнены из оголенного медного провода марки МГМ с изоляцией между витками и полюсом. Обмотки дополнительных полюсов, соединенные между собой последовательно, присоединяются последовательно нагрузке (серийная обмотка).

Обмотки катушек основных и дополнительных полюсов подвергнуты специальной пропитке, обеспечивающей надежную работу в влажной среде.

В корпусе 17 со стороны фланца предусмотрены окна, служащие для выхода охлаждающего воздуха из генератора. Во избежание попадания в генератор посторонних тел через окна последние прикрыты изнутри кожухом 23 с отверстиями, сообщающими с наружной средой.

Якорь с коллектором. Пакет 18 якоря набран из отдельных листов электротехнической стали и напрессован на пустотелый вал 20.

В пакете якоря имеются вентиляционные окна, через которые проходит охлаждающий воздух. Пазы пакета якоря — прямоугольные, полудлинные, число пазов 25. Пустотелый вал 20 изготовлен из стали марки 45 и в местах насаждения пакета 18 и коллектора 13 имеет прямую накатку, которая предохраняет пакет и коллектор от проворачивания. В пустотелый вал 20 вставлен гибкий вал 24, изготовленный из стали 50ХФА и термически обработанный до твердости $R_c = 38-46$.

Обмотка 21 якоря, выполненная из стальной меди марки ПНЦД, пропитана бакелитовым лаком.

Концы секций обмотки якоря припаяны к «петушкам» коллекторных пластин оловом марки О2.

Для защиты от разматывания обмотки якоря на ее дополнительных частях установлены проволоочные бандажи.

Якорь динамически балансируется напавиванием олова на бандажи. Коллектор 13 состоит из 75 коллекторных пластин, изолированных друг от друга пластинами склади толщиной 0,5 мм. Коллекторные пластины собраны на металлической втулке, укрепленной на литой алюминиевой крестовине, и закреплены шайбой и гайкой, которая навинчивается на втулку. От втулки и шайбы коллекторные пластины изолированы миканитом.

Коллектор напрессован на пустотелый вал. Якорь устанавливается и вращается на шарикоподшипниках закрытого типа, в которые заложена смазка на заводе-изготовителе шарикоподшипников.

Дополнять смазку в подшипники в процессе эксплуатации не требуется.

Щит 14 со стороны коллектора — литой из алюминиевого сплава. Крепится к корпусу 17 при помощи винтов, авертаемых в корпус. Для защиты от коррозии щит анодируется.

В щите предусмотрен прилив для установки пластмассовой панели 12 с тремя контактными болтами. Имеющиеся в щите окна и клеммная панель 22 закрываются дуралюминевой защитной лентой. К щиту при

CONFIDENTIAL

помощи винтов крепятся обоймы 2 щеткодержателей, изолированные от щитка текстолитовыми прокладками и втулками. Обоймы 2 — латунные, штампованные, реактивного типа.

Давление на щетки 1, равное 1100^{гс}/см², осуществляется через рычаги цилиндрическими пружинами из проволоки марки 50ХФА.

В торце щитка укреплен шпилька, служащая для крепления патрубка 7.

Патрубок 7 выполнен из алюминиевого сплава и крепится к щитку 14 на шпильке самоконтрящей гайкой 8. На патрубок надевается шланг, через который подается охлаждающий воздух. Для защиты от коррозии патрубок анодирован.

Устанавливается патрубок в любом угловом положении в зависимости от требований монтажа.

25X1

Глава XII

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОТЛИЧИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ АШ-82В 3-й СЕРИИ ОТ ДВИГАТЕЛЕЙ 2-й СЕРИИ

Конструктивные отличия двигателей 1-й серии от двигателей нулевой серии и двигателей 2-й серии от двигателей 1-й серии указаны в бюллетенях по изменению конструкции № 74-НК и 76-НК, а также в «Сборнике информационных бюллетеней по двигателю АШ-82В и редуктору Р-5» № 1 (Оборонгиз, 1955). Поэтому ниже указываются конструктивные отличия только двигателей 3-й серии от двигателей 2-й серии.

Двигатели 3-й серии имеют следующие основные конструктивные отличия от двигателей 2-й серии.

Муфта включения

1. В корпус муфты включения свернуто 13 дополнительных шпилек для крепления крышки.

2. В крышке муфты включения просверлено 13 дополнительных отверстий для прохода шпилек крепления крышки к корпусу муфты включения.

3. Корпус фрикционной муфты (дет. 130216 вместо дет. 128734) отличается следующим:

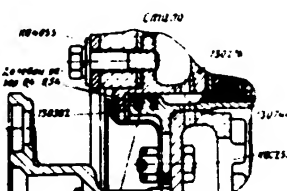
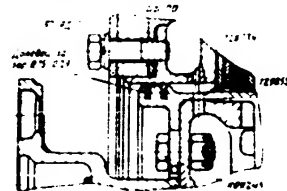
а) в передней части корпус имеет внутренний ограничительный буртик для переходной муфты (фиг. 163);

б) внутренние цилиндрические поверхности корпуса, к которым прилегают маслоуплотнительные кольца, азотированы (фиг. 163, 164). Остальные поверхности корпуса обработаны безщелочным оксидированием вместо кадмирования;

в) в корпусе имеется одно отверстие для слива масла вместо двух.

4. Для улучшения уплотнения в муфту включения введен экран (дет. 130382), который совместно с переходной муфтой крепится к шлицевой обойме (фиг. 163).

5. Болты (дет. К00253 вместо дет. К00245) крепления переходной муфты и экрана к шлицевой обойме



Фиг. 163. Уплотнение муфты включения.

CONFIDENTIAL

увеличены на 1,5 мм и головками обращены внутрь муфты включения (см. фиг. 163).

6. Переходная муфта (дет. 130744 вместо дет. 129855) имеет увеличенные по ширине канавки под маслоуплотнительные кольца для увеличения зазора между стенкой канавки и кольцом (см. фиг. 163).

Поверхности переходной муфты обработаны безщелочным оксидированием вместо кадмирования.

7. Поршень (дет. 130212 вместо дет. 128731) фрикционной муфты с азотированными поверхностями переднего торца и в месте прилегания маслоуплотнительного кольца (фиг. 164).

8. Замок (дет. 133474 вместо дет. 128753) гайки нажимной обоймы имеет два внутренних усика вместо одного (фиг. 165).

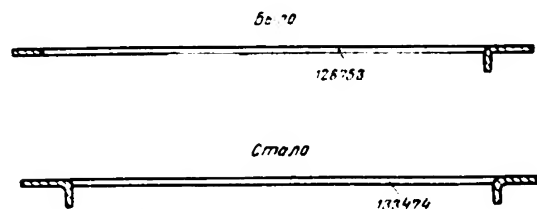
9. Нажимная обойма (дет. 133473 вместо дет. 128740) имеет на наружной резьбовой части два паза под усики замка гайки вместо одного (фиг. 166).

10. Вместо индивидуальных замков дет. K06172 гаек крепления упорного фланца, корпуса муфты включения и корпуса поршня храповика к носку картера введены замки дет. 826069, контрающие одновременно друг гайки (фиг. 167).

Фиг. 164. Корпус и поршень фрикционной муфты.

11. Сердечник подвижный (уз. 317803 вместо уз. 317804) электромагнитного переключателя отличается следующим (фиг. 168):

- сердечник имеет увеличенный наружный диаметр;
- шток сердечника не имеет выточек для кольца крепления диафрагмы.



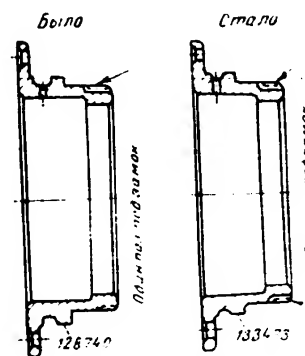
Фиг. 165. Замок гайки нажимной обоймы.

12. Пружина (дет. 130987 вместо дет. 121284) фиксатора золотника электромагнитного переключателя при нагрузке $2 \text{ кг} \pm 5\%$ имеет длину 10,5 мм вместо длины 13 мм, при нагрузке $1 \pm 0,25 \text{ кг}$.

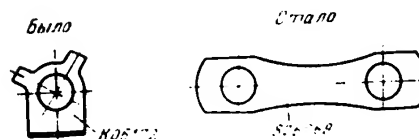
Коленчатый вал и детали привода балансира 2-го порядка

1. Коленчатый вал (уз. 317549 вместо уз. 316494) имеет балансирный вес 27,36 кг вместо 27,272 кг.

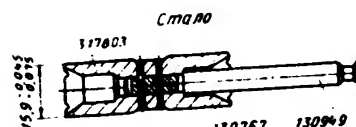
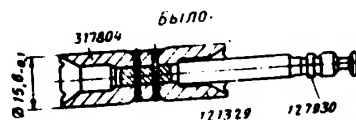
25X1



Фиг. 166. Нажимная обойма.



Фиг. 167. Замок гаек крепления упорного фланца и корпусов муфты включения и поршня храповика.

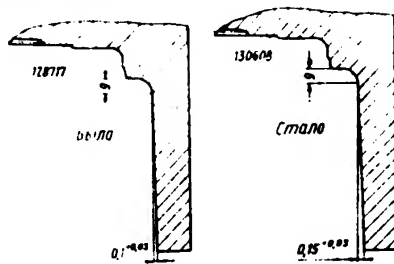


Фиг. 168. Сердечник подвижный электромагнитного переключателя.

CONFIDENTIAL

2. Передняя часть коленчатого вала (дет. 130608 вместо дет. 128717) в месте крепления противовеса имеет скос $0,15^{+0,03}_{-0,03}$ мм вместо $0,1^{+0,03}_{-0,03}$ мм (фиг. 169).

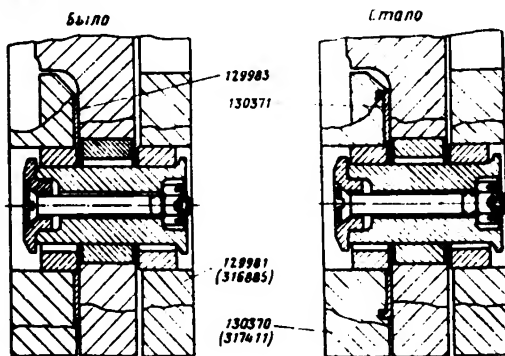
3. Между щекой передней части коленчатого вала и противовесом установлены плавающие шайбы дет. 130371 с наличием буртика вместо плоских шайб дет. 129983 (фиг. 170).



Фиг. 169. Передняя часть коленчатого вала.

В переднем противовесе сделаны выточки под плавающие шайбы буртиком.

4. В отверстия щеки задней части коленчатого вала установлены плавающие втулки дет. 131633 с наличием буртика вместо гладких втулок дет. 129569 (фиг. 171).



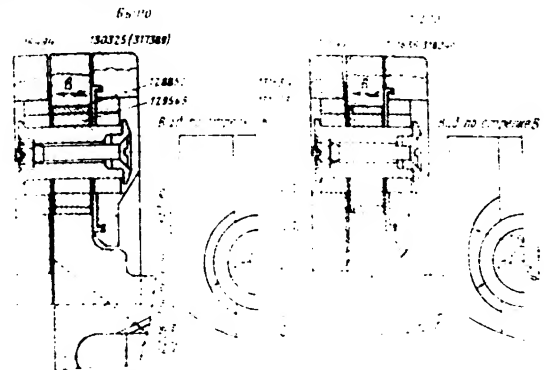
Фиг. 170. Передняя часть коленчатого вала и передний главный подшипник.

Бронзовые втулки дет. 131634 имеют уменьшенную длину по сравнению со втулками дет. 128852.

5. Внутренние плоскости щеки передней и задней частей коленчатого вала имеют уменьшенный допуск на неперпендикулярность к оси коленчатого вала. На длине 100 мм неперпендикулярность допускается до 0,03 мм вместо 0,08 мм (см. фиг. 171).

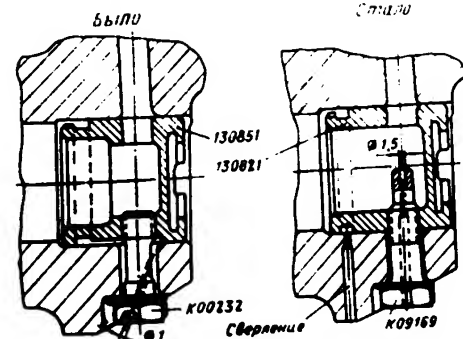
6. В заднем противовесе изменена конфигурация подторцовок двух отверстий с внутренней (передней) стороны (см. фиг. 171).

7. Щека задней части коленчатого вала в месте расположения кривошипной шейки отличается следующим (фиг. 172):



Фиг. 171. Задняя часть коленчатого вала и задний главный подшипник.

В щеке просверлено радиальное отверстие диаметром 1,2 мм для прохода воздуха. Введена пробка дет. 130821 кривошипной шейки, имеющая отверстие для отвода от нее масла дет. 130821.



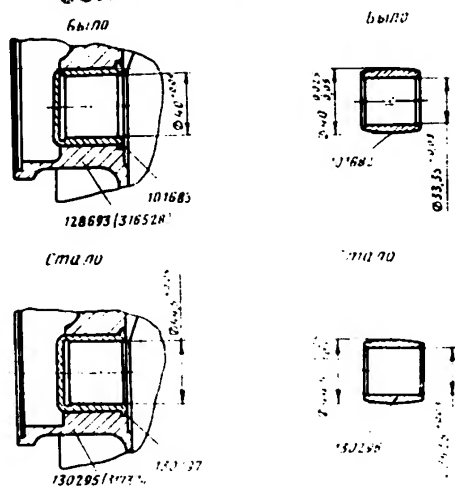
Фиг. 172. Разрез щеки задней части коленчатого вала.

а) введен винт-жиклер дет. K09169 с осевым сверлением вместо дет. K00232 с косым сверлением.

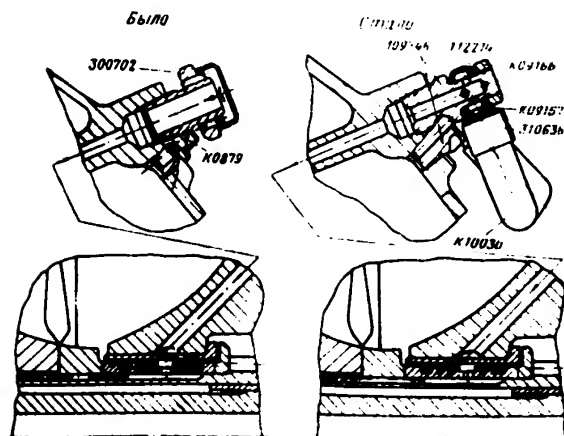
8. Бронзовые втулки щеки задней части коленчатого вала имеют оси отверстий, параллельные оси коленчатого вала (вместо непараллельных).

215

CONFIDENTIAL

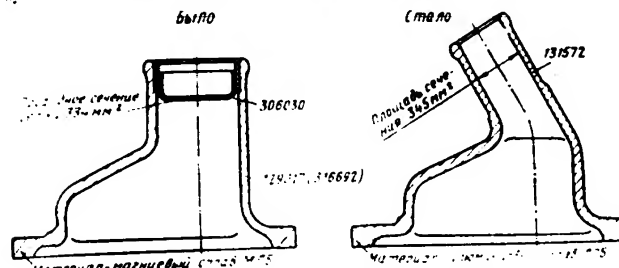


Фиг. 177. Сечение заднего корпуса нагнетателя по втулкам для заостривка фрикционной муфты.



Фиг. 178. Смазывание насулаупительных втулок нагнетателя.

3. При обработке крыльчатки нагнетателя введено блестящее анодирование вместо травления.
4. В задней крышке картера отверстие подвода масла в двухскоростную передачу имеет диаметр 5 мм вместо 4 мм.

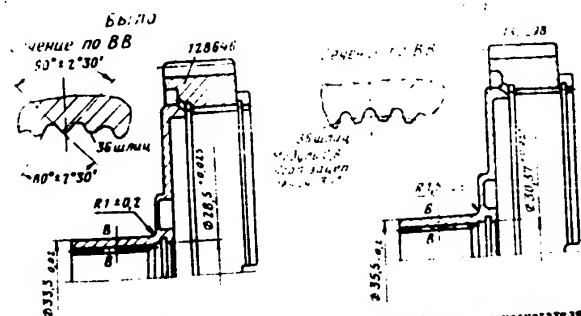


Фиг. 179. Суфлер переднего корпуса нагнетателя.

5. Введен суфлер переднего корпуса нагнетателя измененной конструкции, без наличия сетки, изготовленный из алюминиевого сплава вместо магниевого (фиг. 179).

Двухскоростная передача нагнетателя

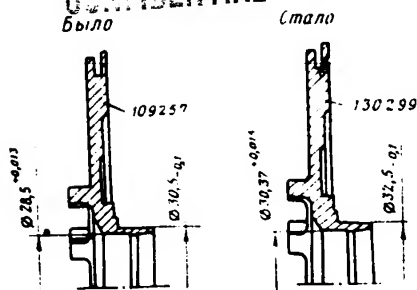
1. Фрикционный муфта двухскоростной передачи имеет усиленный хвостовик с эвольвентными плечами вместо треугольных (фиг. 180).



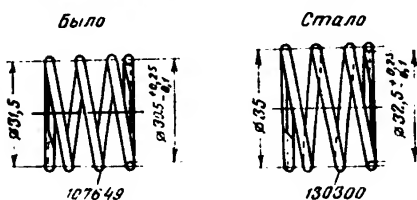
Фиг. 180. Фрикционное зубчатое колесо двухскоростной передачи нагнетателя.

2. Большой поршень двухскоростной передачи имеет увеличенные размеры внутреннего и наружного диаметров ступицы, с омеднением внутренней поверхности ступицы вместо осничивания (фиг. 181).
- В связи с увеличением диаметра ступицы поршня введена пружина (дет. 130300 вместо дет. 107649) большого поршня с увеличенным на 2 мм внутренним диаметром (фиг. 182).
3. Валик редуктора двухскоростной передачи отличается следующим (фиг. 183).

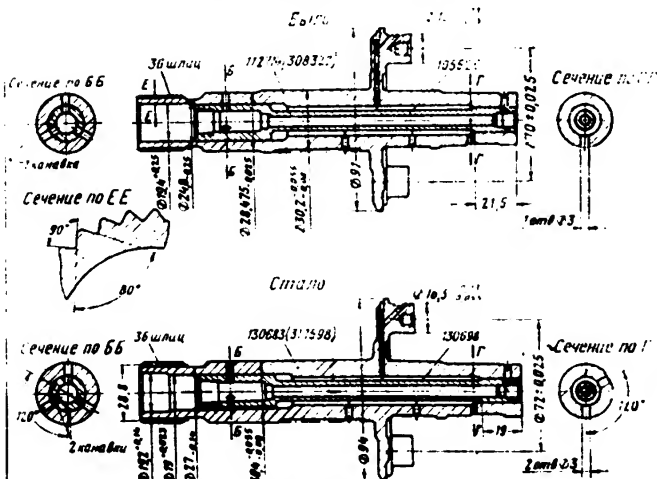
CONFIDENTIAL



Фиг. 181. Большой поршень двухскоростной передачи магнетала.

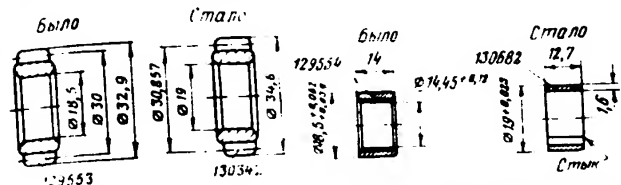


Фиг. 182. Пружина большого поршня



Фиг. 183. Валик редуктора двухскоростной передачи магнетала.

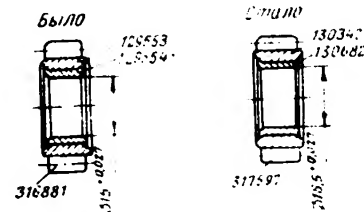
а) шлицевой хвостовик валика усилен и имеет эвольвентные шлицы вместо треугольных;
б) оси сателлитов имеют увеличенный диаметр и расположены на большем расстоянии от оси валика редуктора;



Фиг. 184. Сателлит валика редуктора двухскоростной передачи магнетала.

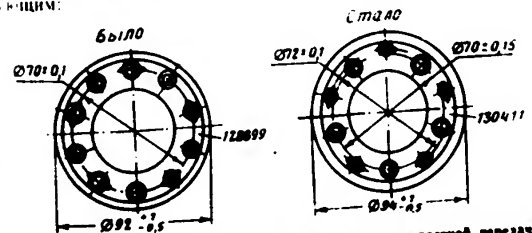
Фиг. 185. Вилка сателлита валика редуктора двухскоростной передачи магнетала.

а) в валике просверлено два радиальных отверстия для подвода масла к задней опоре валика редуктора вместо одного;
б) в переусковой трубе валика редуктора сделаны две канавки для подвода масла к сферической шпильке вместо одной.



Фиг. 186. Сателлит валика редуктора двухскоростной передачи магнетала (собранный).

1. Сателлит валика редуктора двухскоростной передачи отличается конструкцией:



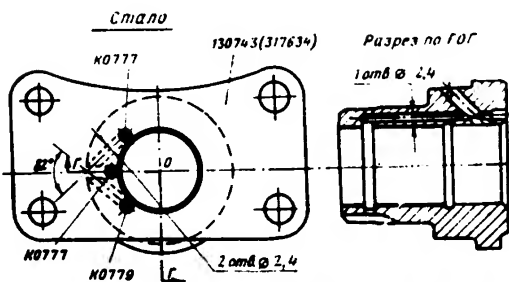
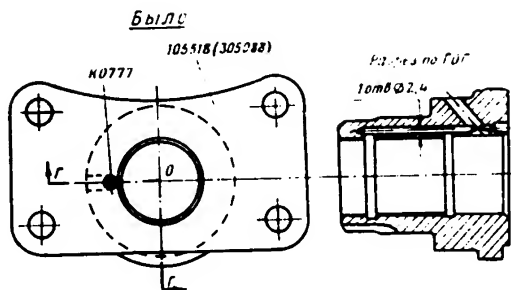
Фиг. 187. Крышка сателлитов валика редуктора двухскоростной передачи магнетала.

а) сателлит имеет увеличенные диаметры (фиг. 184); угол зацепления 23°59'35" вместо 20°; толщина зуба по дуге начальной окружности 3.33 мм вместо 3.14 мм;

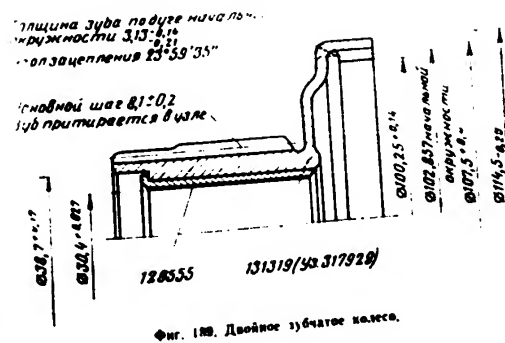
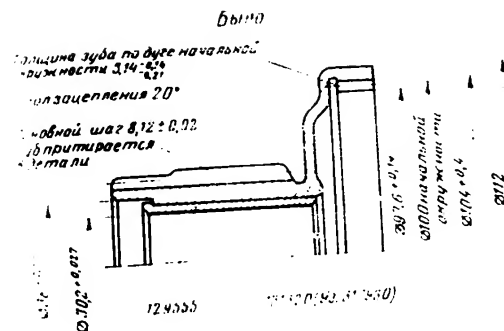
25X1

25X1

CONFIDENTIAL



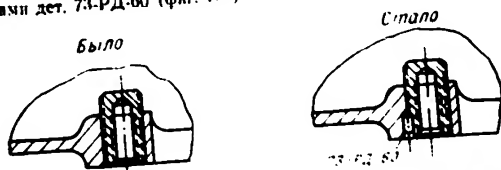
Фиг. 168. Задняя опора валика редуктора двухскоростной передачи нагнетателя.



Фиг. 169. Двойное зубчатое колесо.

CONFIDENTIAL**Масляная система**

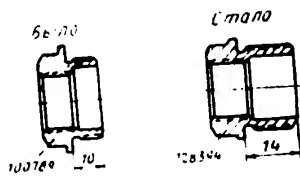
1. Во фланцах корпуса и нижней крышки переднего масляного насоса втулки под винты крепления труб подвода и отвода масла закатрены стопорами дет. 73-РД-60 (фиг. 195).



Фиг. 195. Контровка втулок под винты крепления труб подвода и отвода масла.

2. Маслоотстойник отличается следующим:

- а) во фланце маслоотстойника втулки под винты крепления труб слива масла закатрены стопорами дет. 73-РД-60 (см. фиг. 195);
- б) втулка под кран слива масла имеет увеличенную длину резьбовой части (фиг. 196);

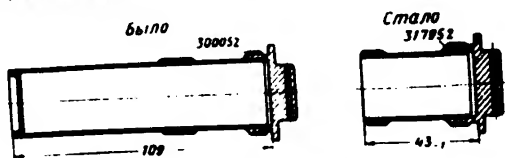


Фиг. 196. Втулка под кран слива масла.

в) фильтр маслоотстойника имеет уменьшенную длину сетки (фиг. 197).

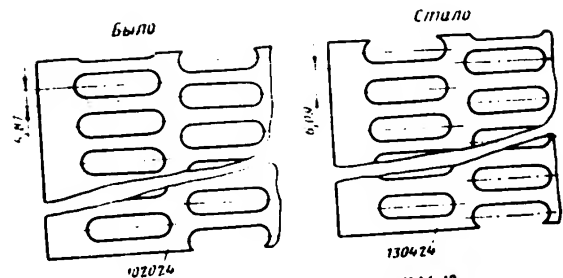
3. Масляный фильтр МФС-19 отличается следующим:

- а) каркас фильтра усилен за счет увеличения ширины перемычек для устранения совпадения их в стыке (фиг. 198);

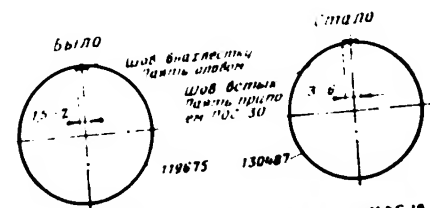


Фиг. 197. Фильтр маслоотстойника.

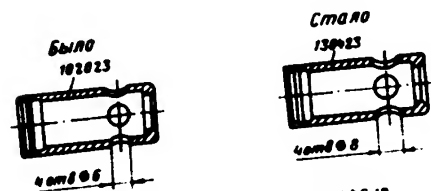
- б) у внутренней сетки фильтра шов выполнен встык и спаян припоем ПОС-30 вместо шва внахлестку и спаянного оловом (фиг. 199);
- в) наружная сетка фильтра более частая и имеет увеличенное с 576 до 694 число ячеек на 1 см² (дет. 130488 вместо дет. 119674);



Фиг. 198. Каркас масляного фильтра МФС-19.



Фиг. 199. Внутренняя сетка масляного фильтра МФС-19.

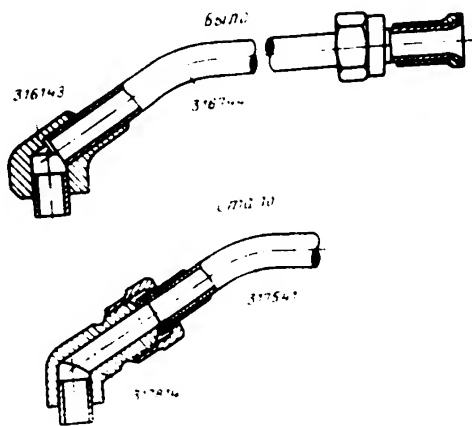


Фиг. 200. Втулка масляного фильтра МФС-19.

25X1

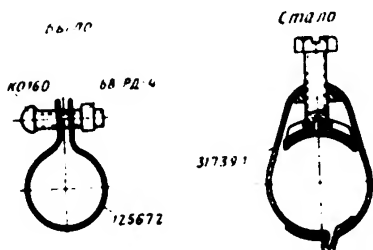
CONFIDENTIAL

г) отверстия во втулке фильтра имеют увеличенный диаметр (фиг. 200).



Фиг. 201. Трубка подвода масла к клапанам латного газораспределения.

1. Трубка подвода масла к клапанам латного газораспределения имеет усиленное соединение с задним переходным корпусом картера (дет. 160) и усиленные фланцевые соединения. Трубка имеет усиленные гайки на обоих концах (фиг. 201).

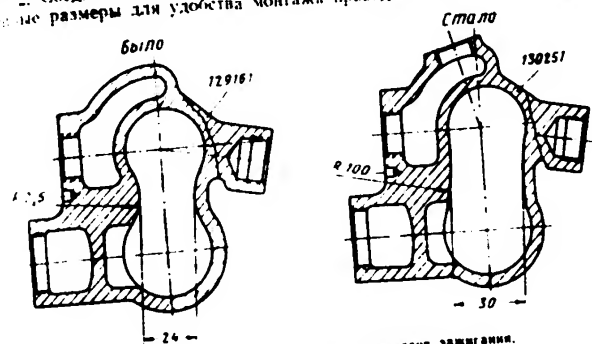


Фиг. 202. Хомутки для дюрита трубы откачки масла из муфты включения.

5. Введен усиленный хомутки для дюрита трубы откачки масла из муфты включения (дет. 202).

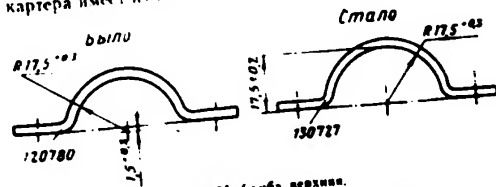
Система зажигания

1. Переходник коллектора проводов зажигания имеет расширенную внутреннюю полость для удобства зарядки проводов (фиг. 203).
2. Соединительные коробки магнето и переключателей имеют увеличенные размеры для удобства монтажа проводов. Табличка на крышке



Фиг. 203. Переходник коллектора проводов зажигания.

3. Соединительные коробки магнето и переключателей имеют увеличенные размеры для удобства монтажа проводов. Табличка на крышке
4. Скоба верхняя хомутки крепления коллектора проводов зажигания к корпусу картера имеет измененный профиль (фиг. 204).



Фиг. 204. Скоба верхняя.

4. Хомутки крепления экранирующих шлангов всей проводки системы зажигания выполнены из стальной ленты толщиной 1,2 мм вместо толщины от 0,8 до 1 мм.

Система охлаждения

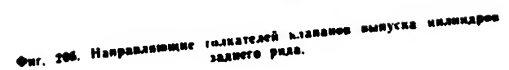
1. Вентилятор создает повышенный напор в диапазоне рабочих расходов охлаждающего воздуха.
2. Ротор вентилятора имеет усиленный обод диска, с изменением размера для зацепки лопатки и для паза диска. Лопатка ротора с измененным профилем (фиг. 205).
3. Кольцо обтекателя ротора вентилятора выполнено из материала толщиной 1,5 мм вместо 1 мм.
4. Шайба (дет. К04065 вместо дет. 97-РД-70, см. фиг. 163) под болтами крепления ротора вентилятора имеет увеличенный на 4 мм наружный диаметр.

25X1

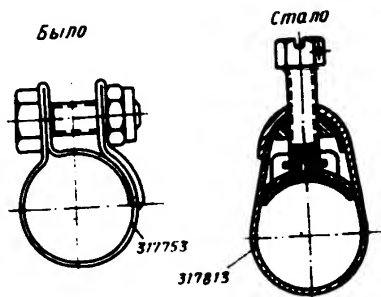


г) боковые дефлекторы цилиндров переднего ряда (сторона выпуска) имеют по одному отверстию подвода воздуха для охлаждения дюритов, соединяющих трубки сфудирования клапанных коробок выпуска.

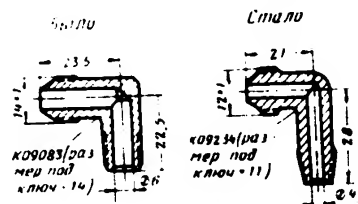
1. Направляющие толкателя клапанов выпуска цилиндров заднего ряда имеют измененную конфигурацию фланца для обеспечения заворачивания гаек крепления переднего корпуса нагнетателя к заднему переходному корпусу главного картера и изменены отверстия для контрольной проволоки (фиг. 206).
2. Введен усиленный хомутик для дюрита трубки суфлирования клапанных коробок цилиндров (фиг. 207).
3. Угольник подвода бензина для заливки имеет уменьшенное проходное сечение, увеличенный диаметр резьбы и изменен по габаритам (фиг. 208).
4. Вновь введен кронштейн (фиг. 209) для крепления трубки высокого давления цилиндра № 6 к переднему корпусу нагнетателя (для уменьшения вибрации трубки).



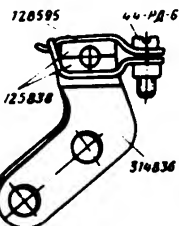
CONFIDENTIAL



Фиг. 207. Хомутки для дюритов труб сифирования клапанных коробок цилиндров.



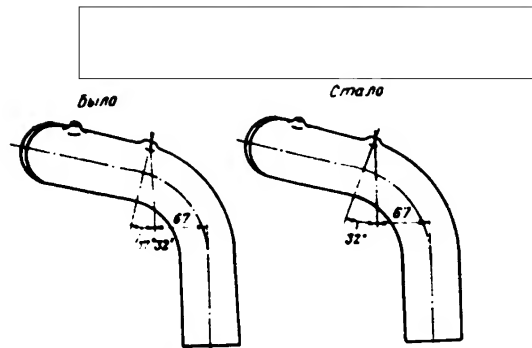
Фиг. 208. Угольник подвода бензина для заливки.



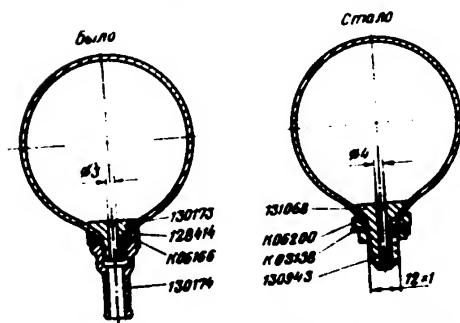
Фиг. 209. Кронштейн для крепления труб высокого давления цилиндра № 6 к переднему корпусу двигателя.



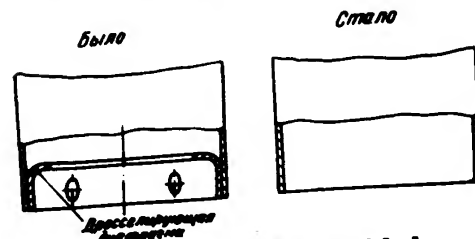
Фиг. 210. Зажим для крепления труб замера давления масла в муфте выключения.



Фиг. 211. Выходная труба цилиндра № 7.



Фиг. 212. Сечение выходной трубы по слитному штуцеру.



Фиг. 213. Выходная труба цилиндров № 6, 7 и 8.

CONFIDENTIAL

25X1

5. Изменен зажим для крепления трубок ламера давления масла к муфте включения — введен для трех трубок вместо четырех (фиг. 210).

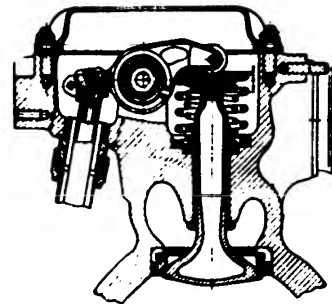
6. Впускные трубы цилиндров отличаются следующим:

а) для увеличения зазора между впускными трубами цилиндров двигателя и рамой вертолета изменена конфигурация впускных труб задних цилиндров с изменением оси отверстия под сливной штуцер трубы цилиндра № 7 (фиг. 211);

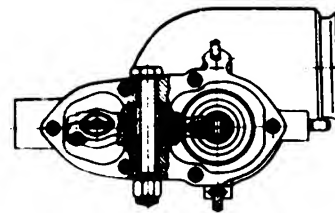
б) для облегчения монтажа сливных трубок на вертолете и улучшения слива масла впускные трубы цилиндров № 6, 7, 8 и 9 имеют сливные штуцеры с наружной резьбой вместо гладких штуцеров под дюритовые соединения и с увеличенным диаметром отверстия для слива масла (фиг. 212);

в) с введением вентилятора с повышенным напором охлаждающего воздуха, улучшающего обдув двигателя, и для повышения коэффициента наполнения цилиндров введены впускные трубы цилиндров № 6, 7 и 8 без наличия дросселирующих диафрагм (фиг. 213).

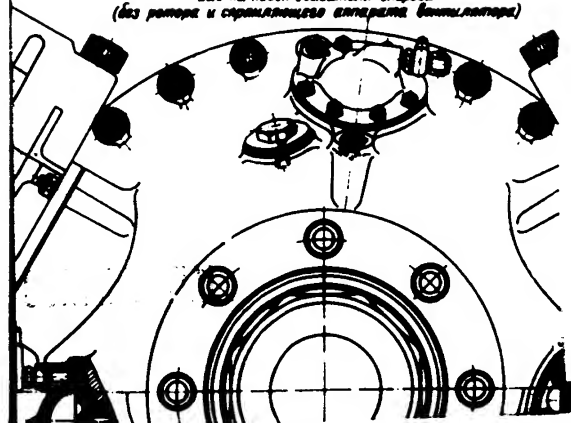
Сечение по клапану впуска

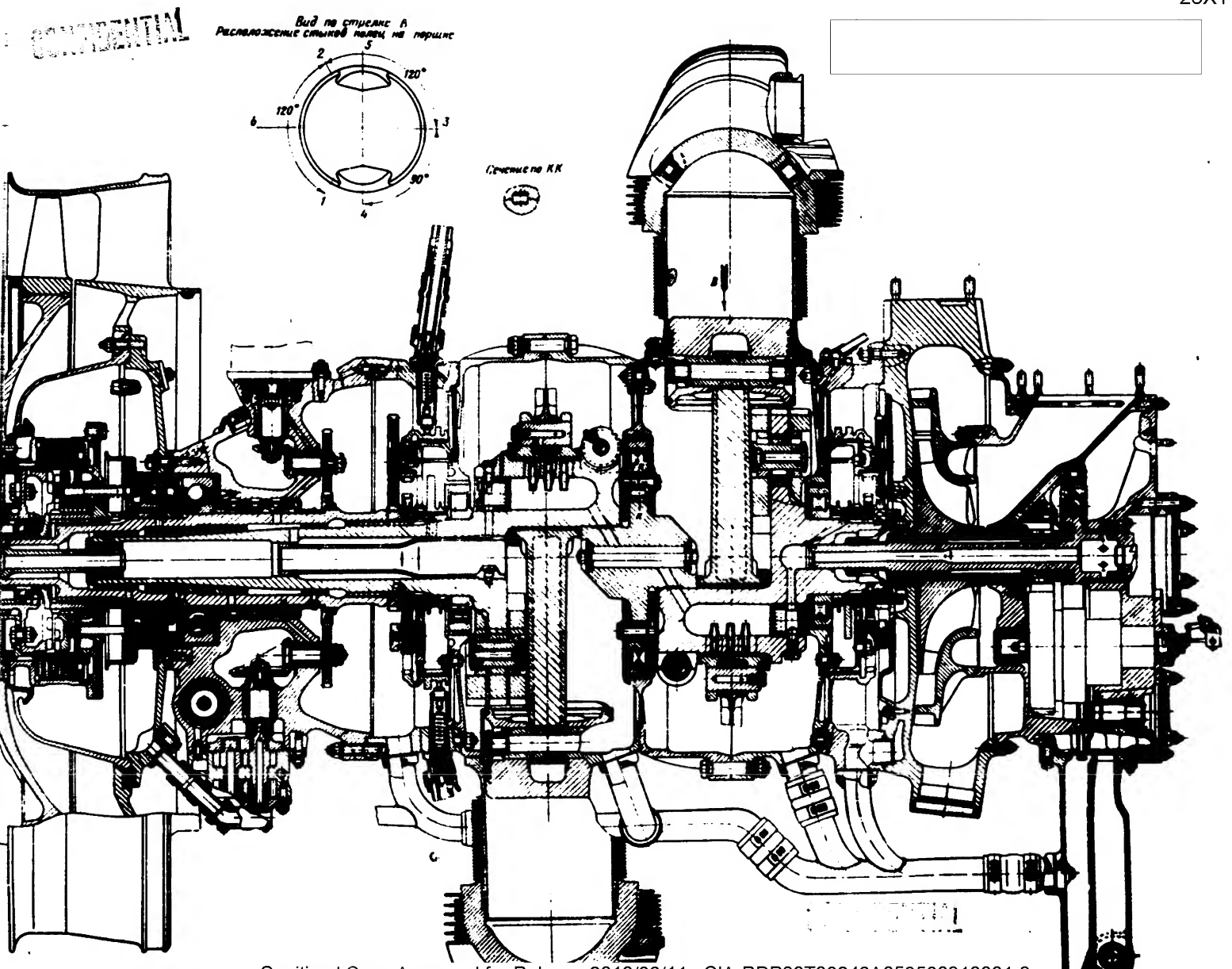


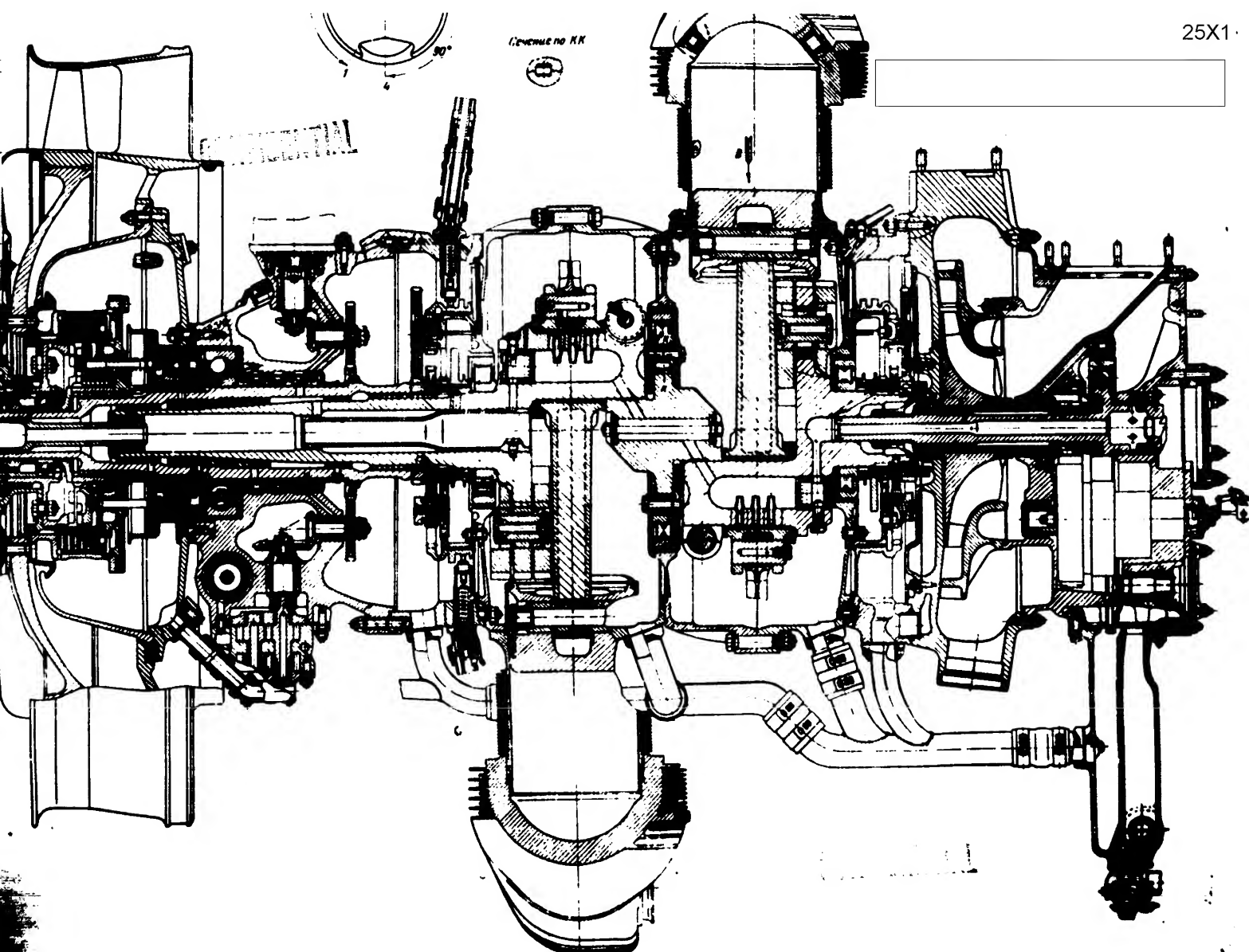
Сечение по рычагу клапана впуска



Вид на носок двигателя сверху (без ротора и срабатывающего элемента вентилятора)

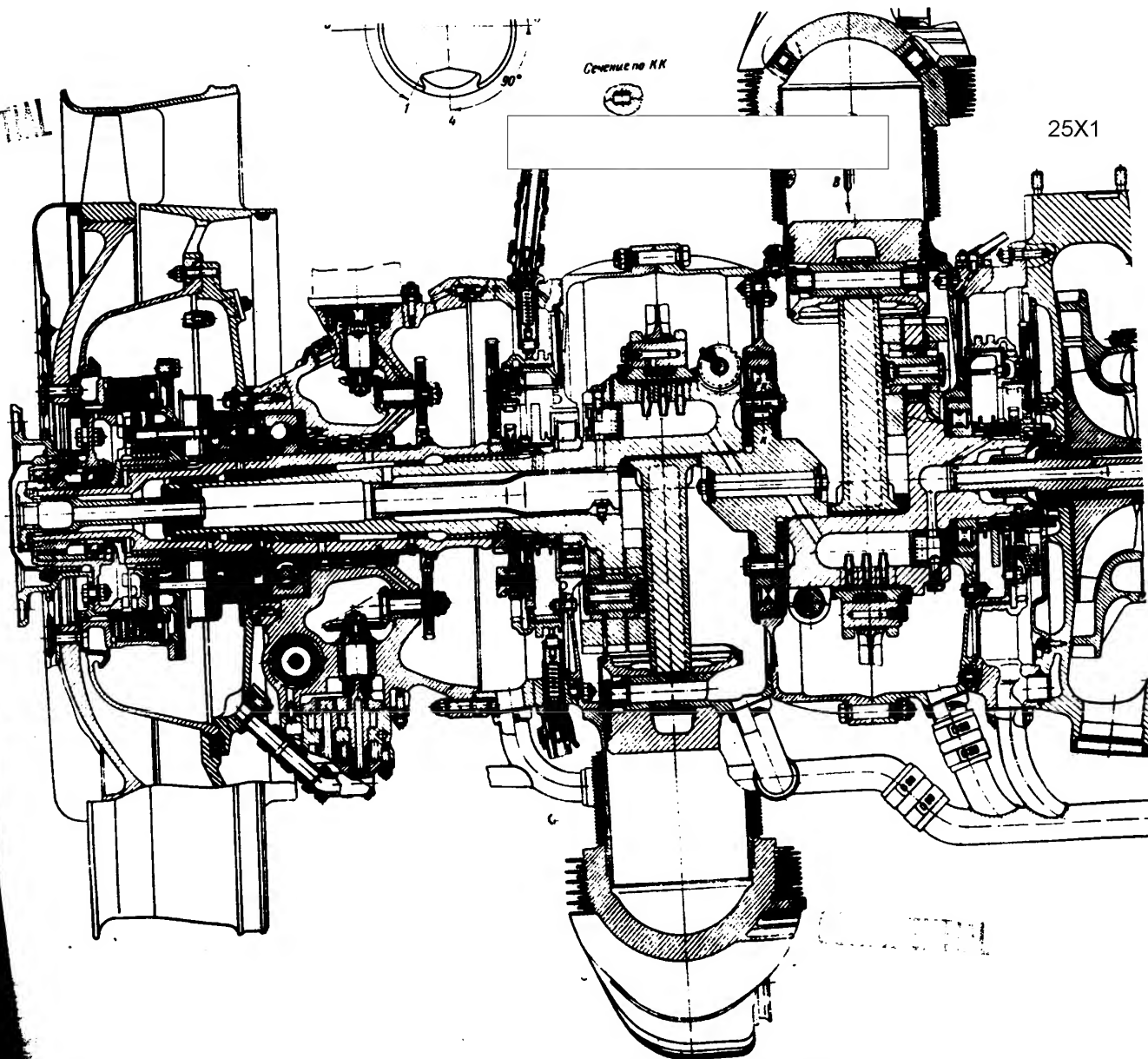






У
Шестил. коэффициента
цилиндров № 6, 7 и 8

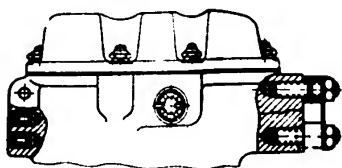
CONFIDENTIAL



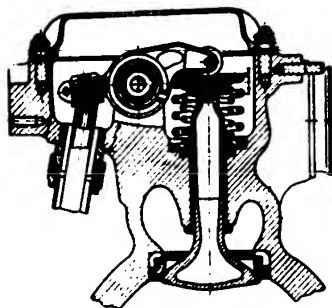
Фиг. 214. Продольный разрез двигателя АШ-62В.

CONFIDENTIAL

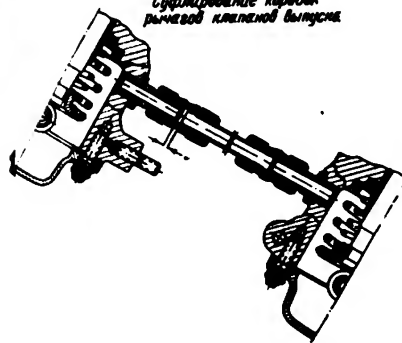
Вид на коробку рычагов клапанов
выпуска заднего ряда



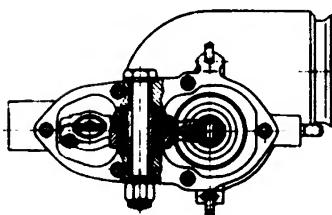
Сечение по клапану выпуска



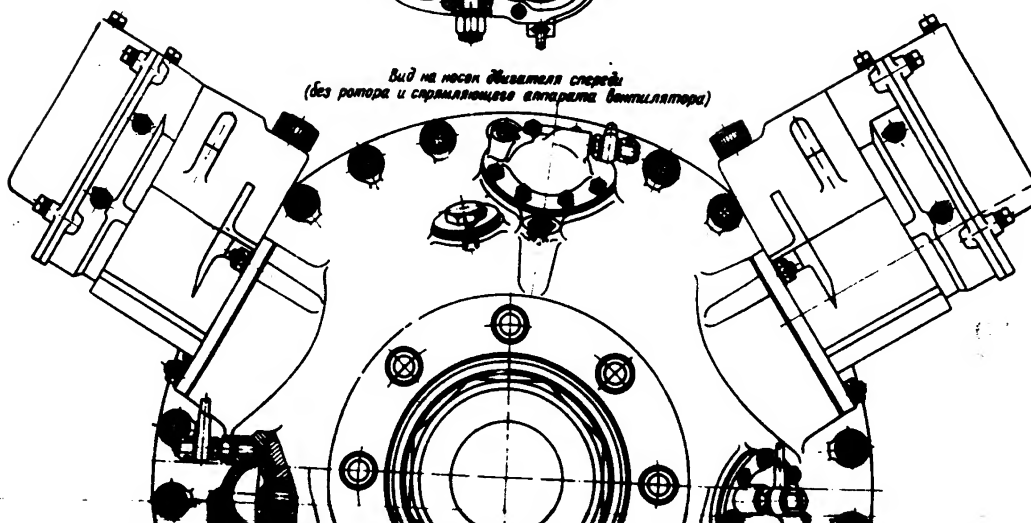
Судящиеся коробки
рычагов клапанов выпуска



Сечение по рычагу клапана выпуска

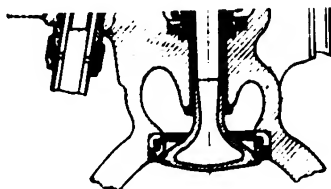
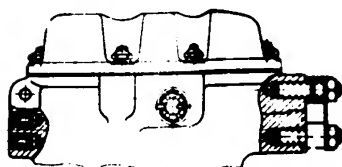


Вид на носок двигателя спереди
(без ротора и управляющего вентриля вентиллятора)

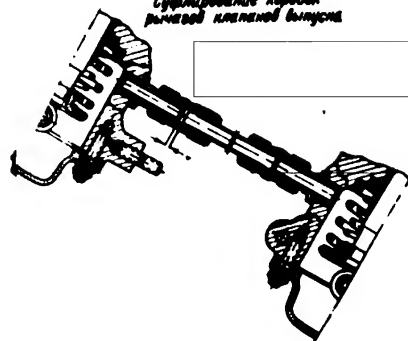


25X1

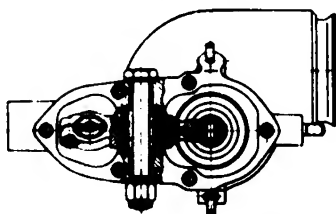
Вид на каретку рычагов клапанов
выпуска заднего ряда



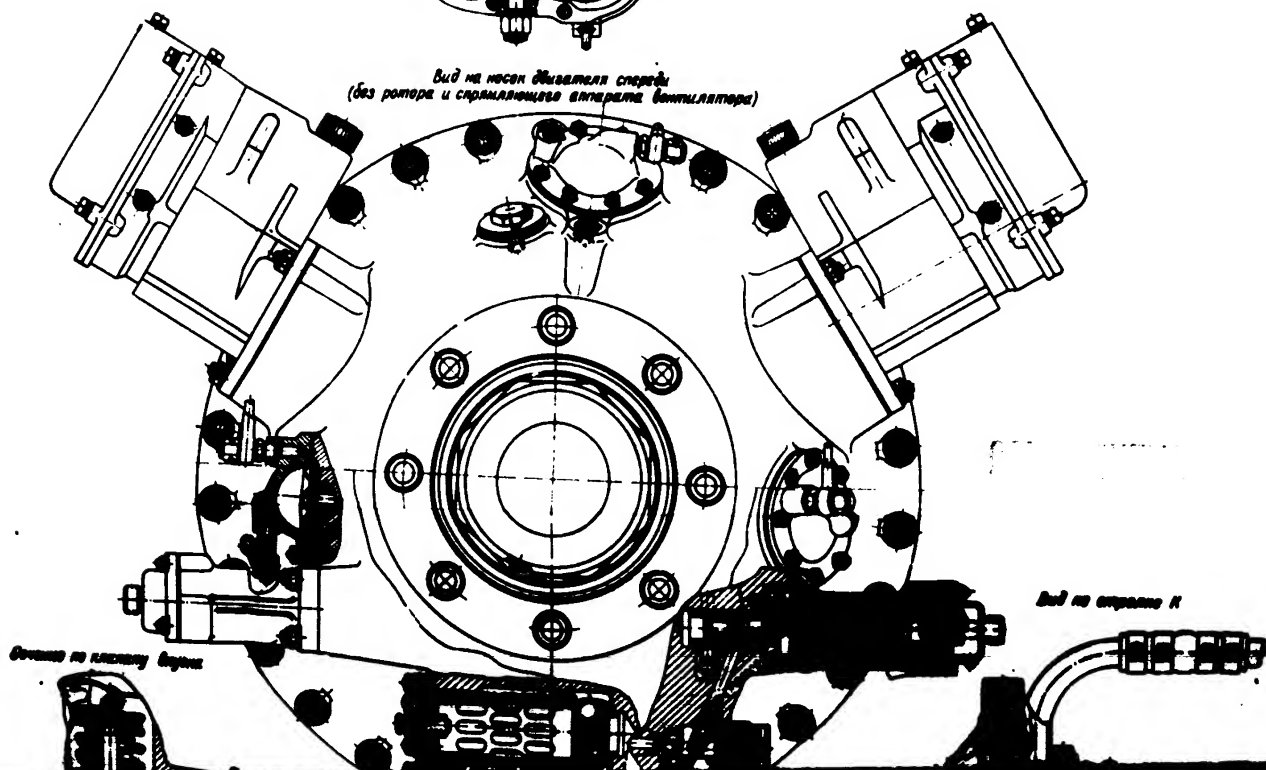
Суппортирование кареток
рычагов клапанов выпуска



Сечение по рычагу клапана выпуска

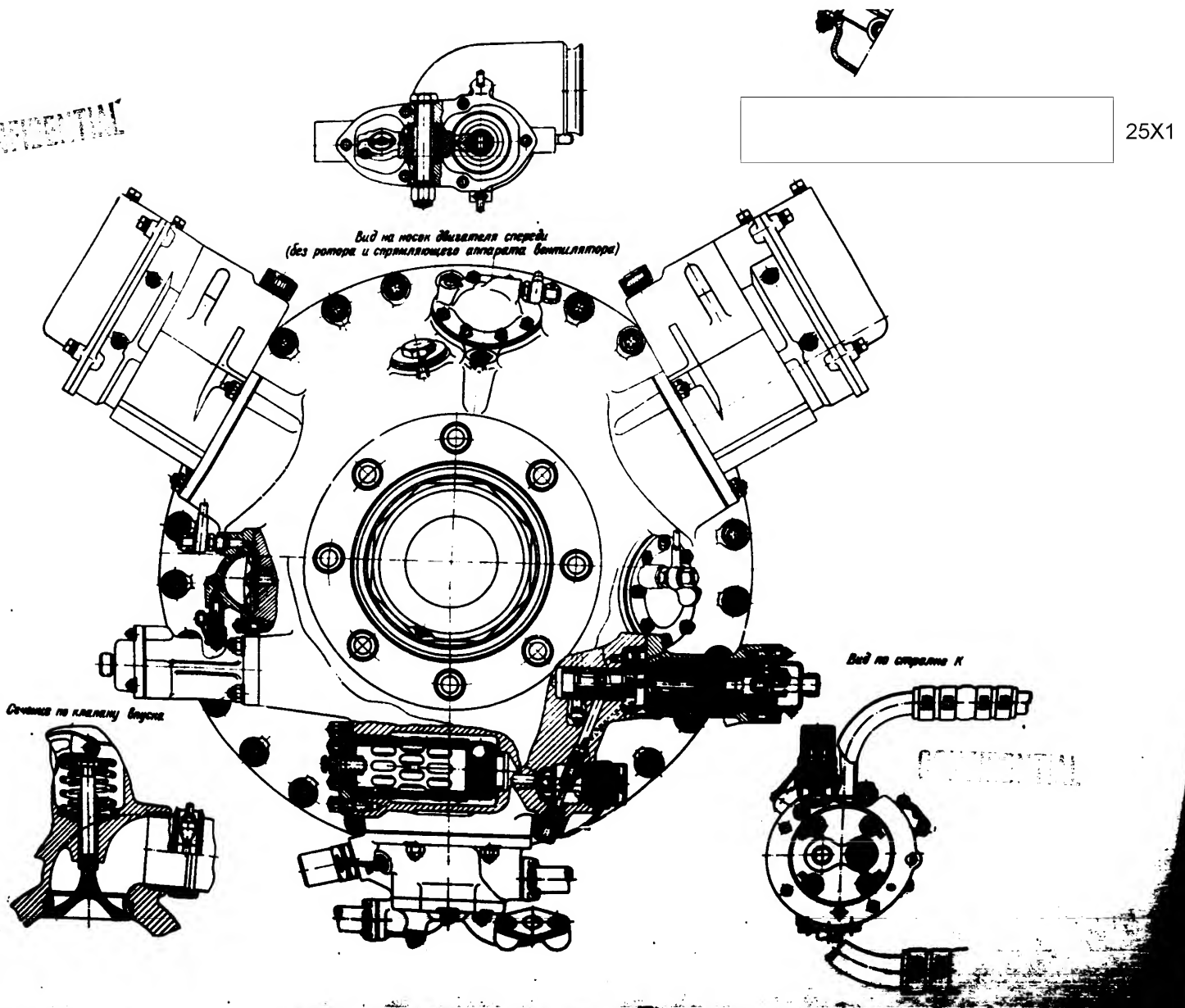


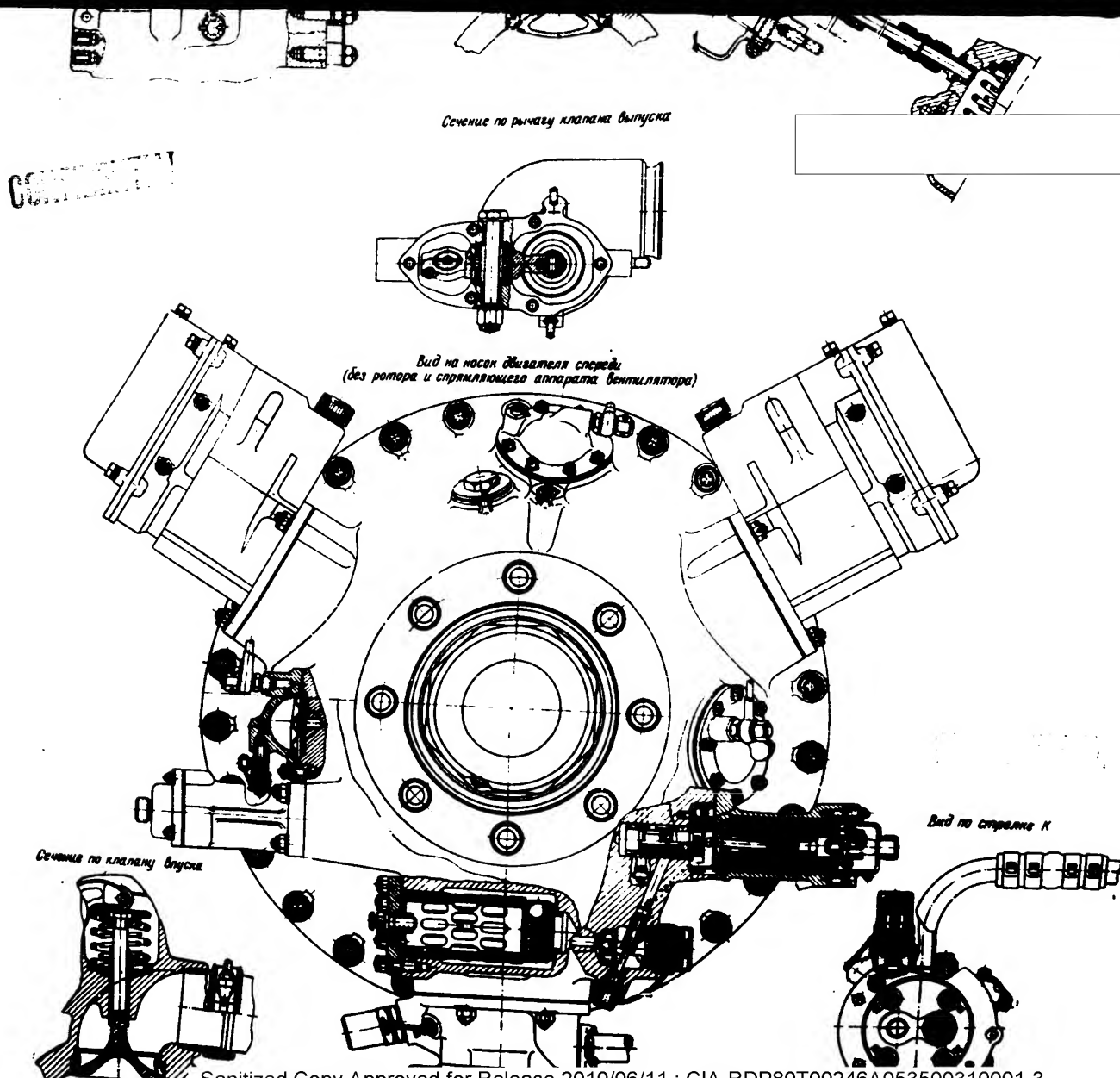
Вид на носок двигателя спереди
(без ротора и сжимателя вентилятора)



Вид со стороны II

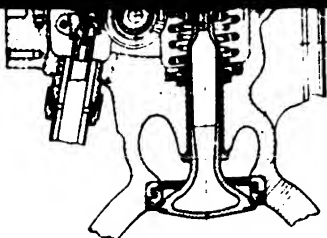
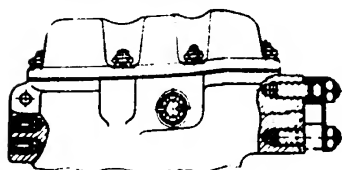
CONFIDENTIAL



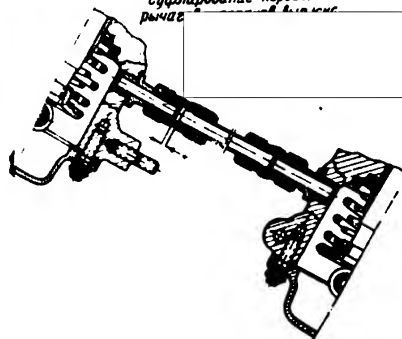


25X1

Вид на коробку рычага клапана
впуска заднего ряда

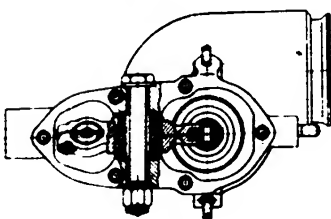


Суффицирование коробки
рычага



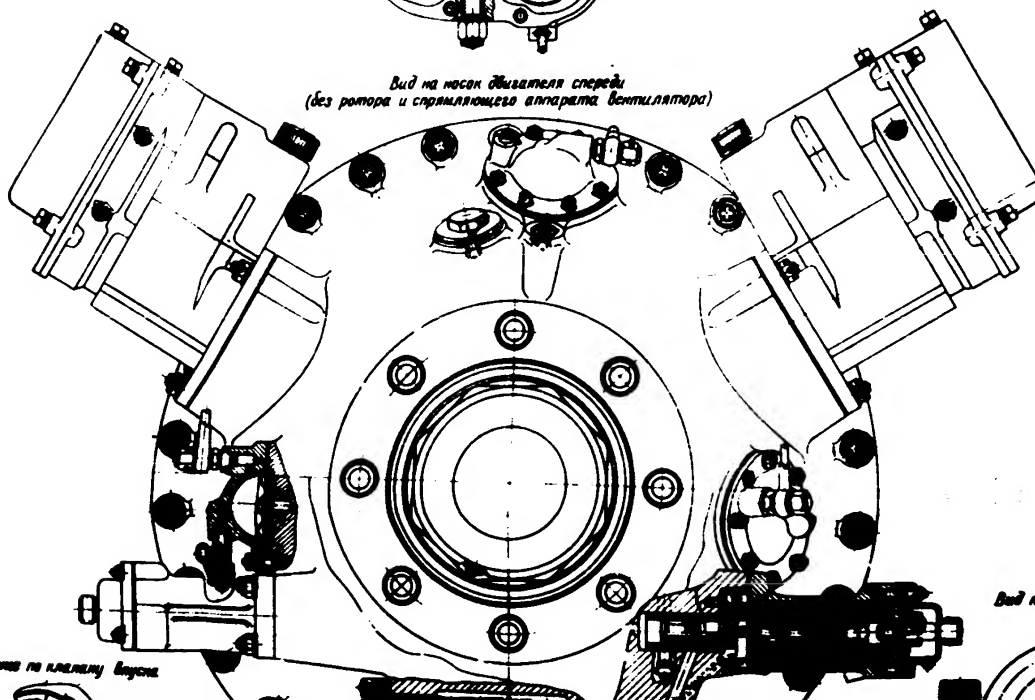
25X1

Сечение по рычагу клапана впуска



CONFIDENTIAL

Вид на насос двигателя спереди
(без ротора и направляющего аппарата вентилятора)

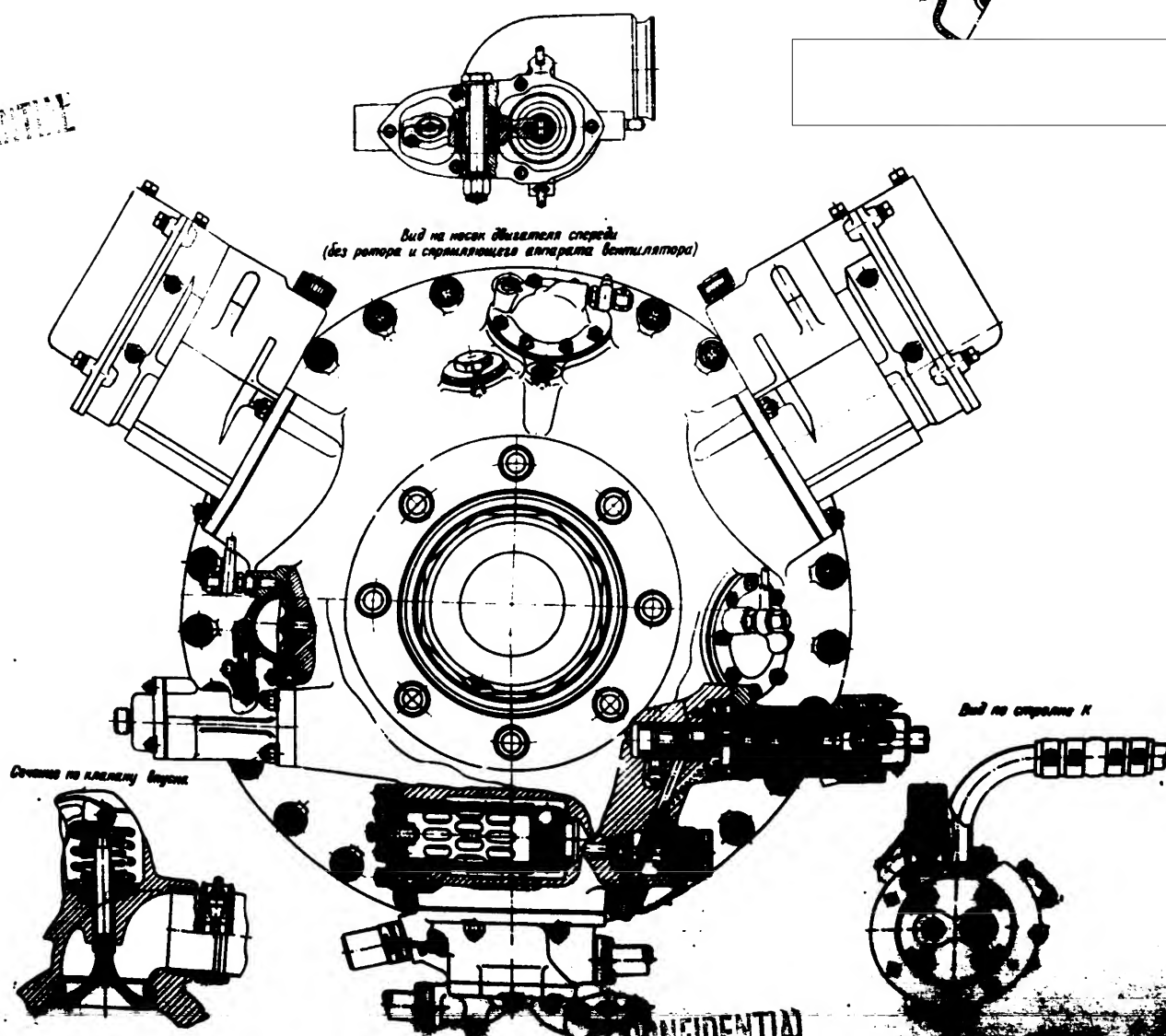


Вид на стрелку К

Сечение по клапану впуска

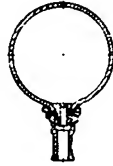
25X1

CONFIDENTIAL

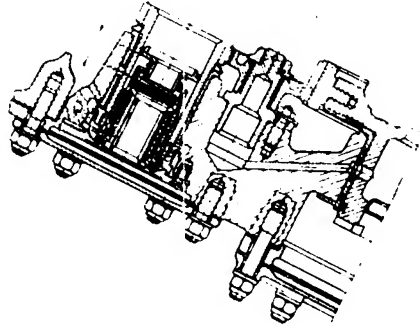


CONFIDENTIAL

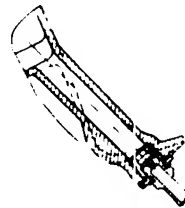
Сечение по штуцеру
впускных труб 8, 9



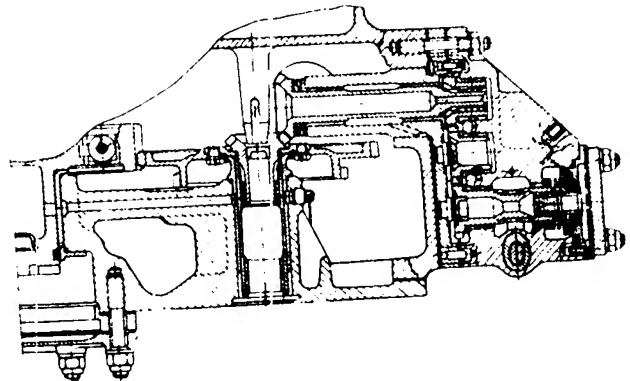
Разрез ЦОДЛ по приводу генератора



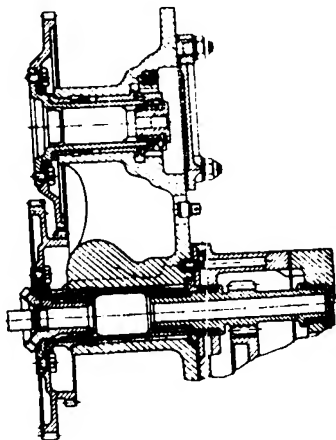
Сечение по штуцеру
слива конденсата



Разрез по ТАВ01

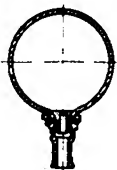


Разрез по КАМАН

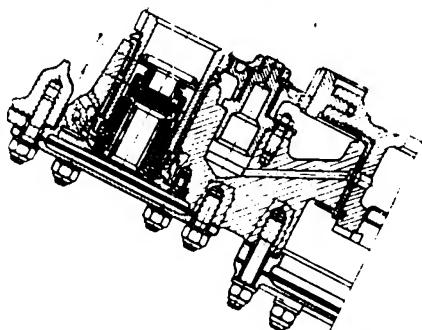


Взади и сечения по отдельным узлам.

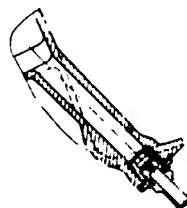
впускных труб 6,7,8,9



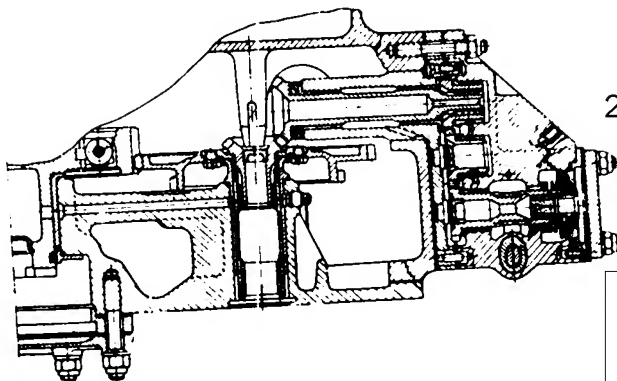
Разрез ДООД по приводу генератора



Сечение по штуцеру
слива конденсата

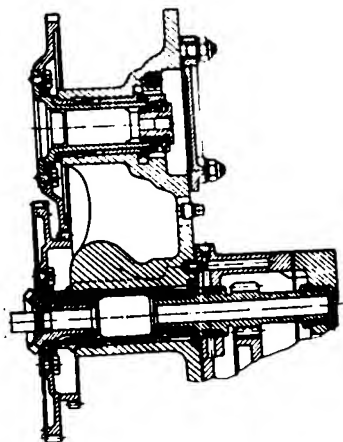


Разрез по ТАВ01

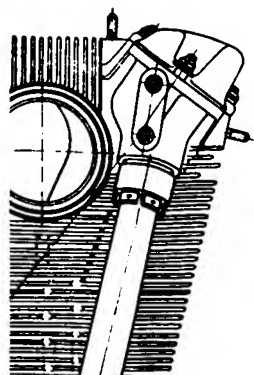


25X1

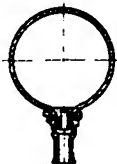
Разрез по КАМАН



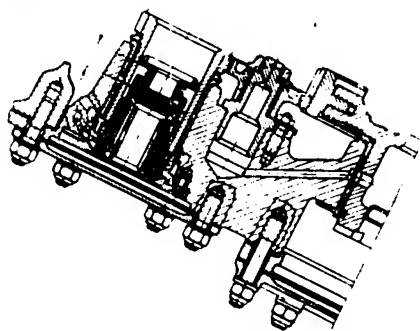
В сзади и сечения по отдельным узлам.



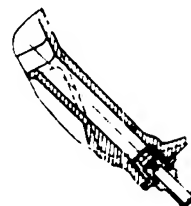
Сечение по штицерам
впускных труб 6, 7, 8, 9



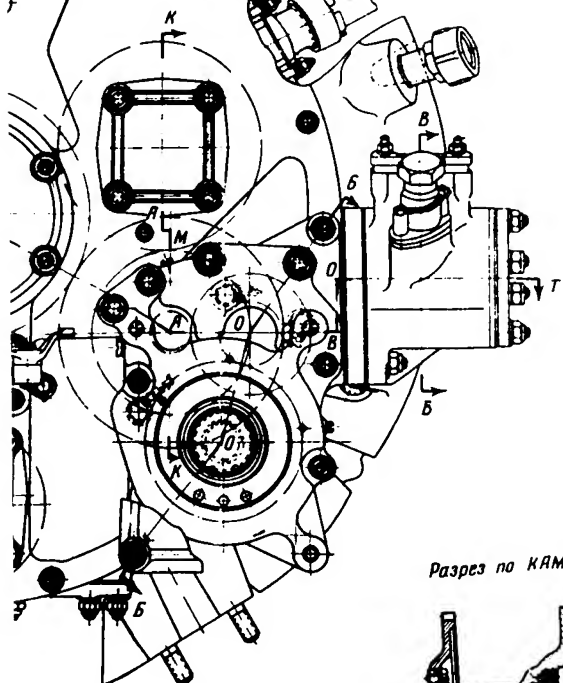
Разрез ДООД по приводу генератора



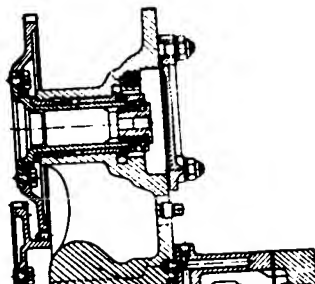
Сечение по штицерам
слива конденсата



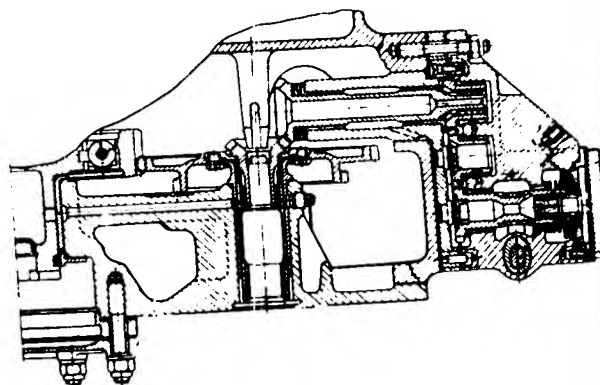
25X1



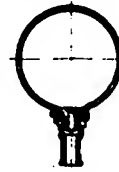
Разрез по КАМАН



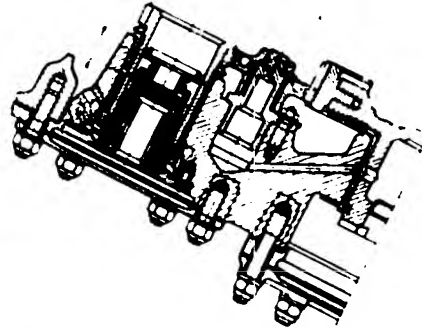
Разрез п. ТАВ01



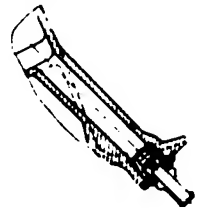
Сечение по шлицу
выпускных труб 6, 7, 8, 9



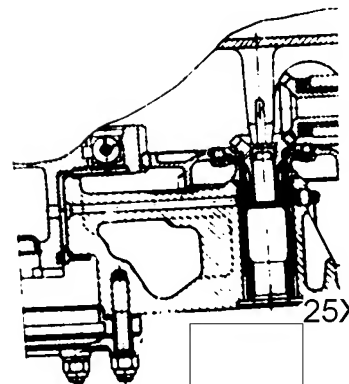
Разрез ДООД по приводу генератора



Сечение по шлицу
слива конденсата

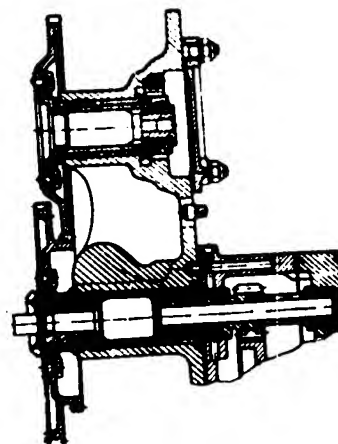


Разрез по ТАВ01

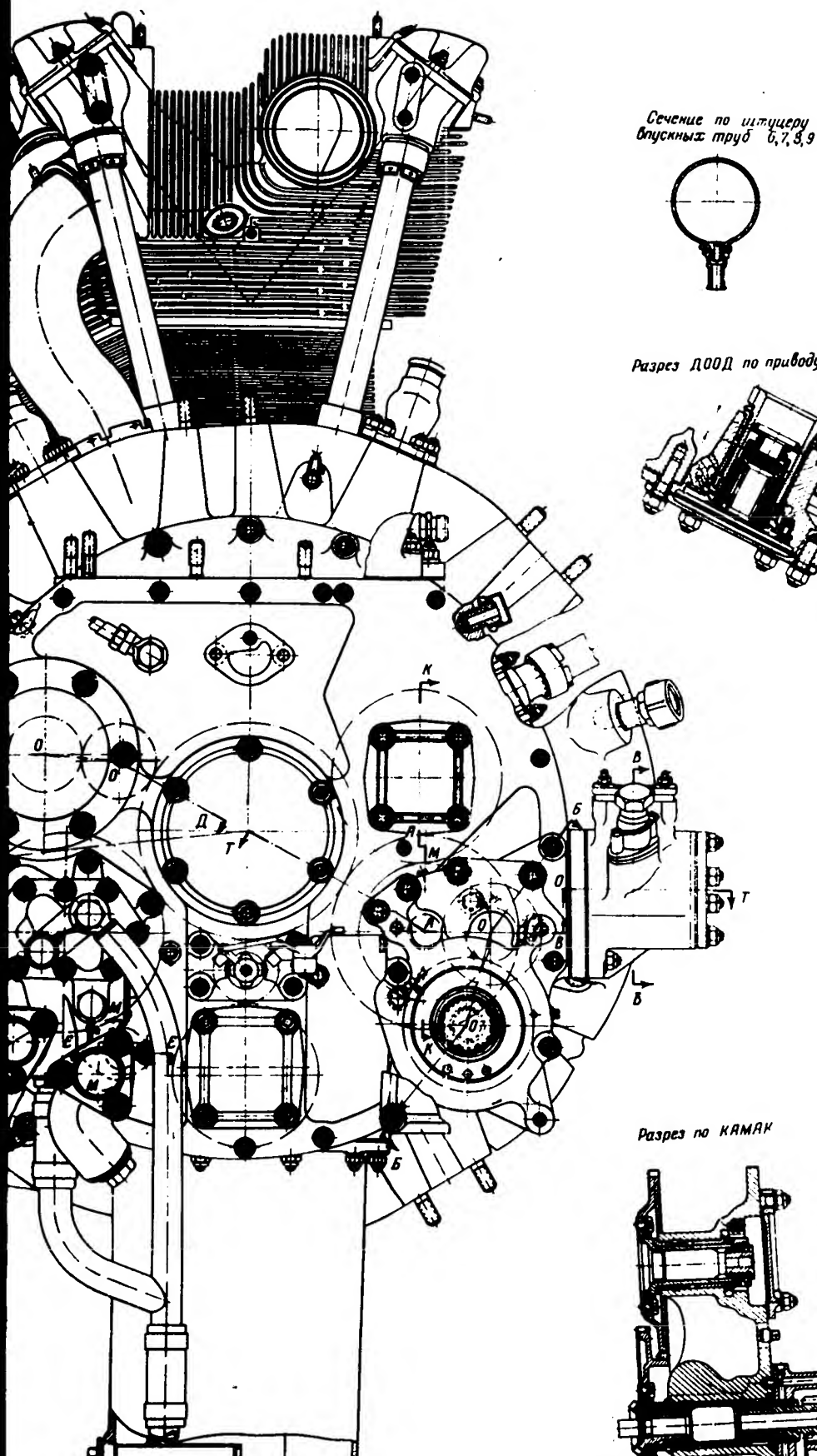


25X1

Разрез по КАМАН



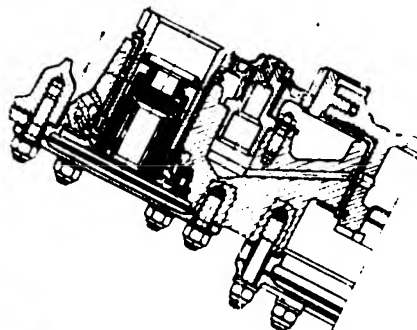
Фиг. 216. Вид на двигатель АМ-22В сверху и сечения по отдельным узлам.



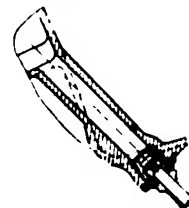
Сечение по штицеру
впускных труб 6,7,8,9



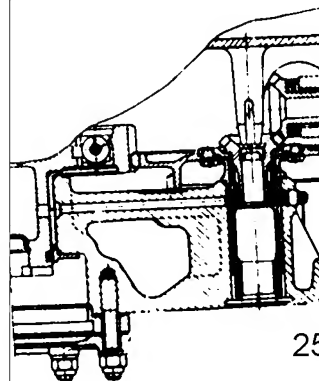
Разрез ДООД по приводу генератора



Сечение по штицеру
свода конденсатора

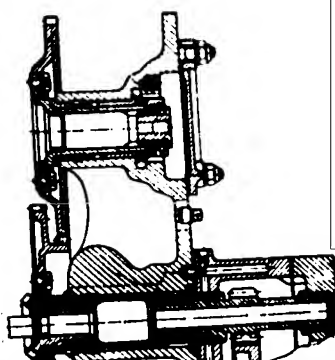


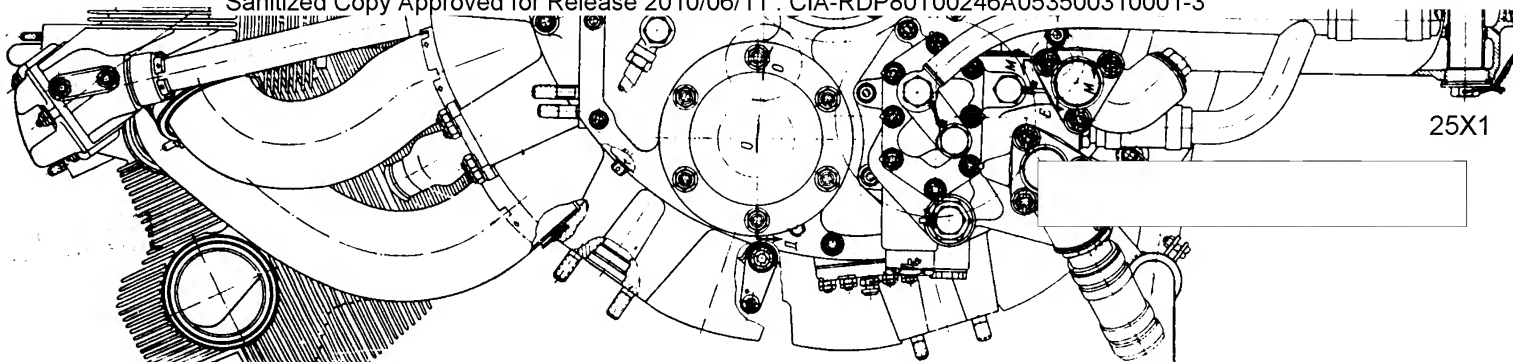
Разрез по ТА801



25X1

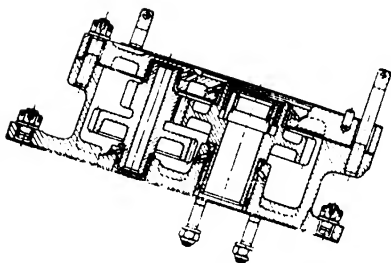
Разрез по КАМАН





25X1

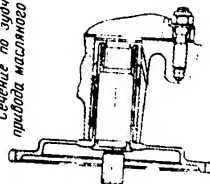
Разрез по БУУБ



Гайка трубки



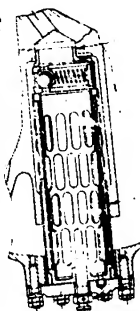
Сечение по зубчатому колесу;
прибора масляного насоса



Сечение по оси рычага



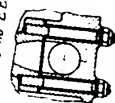
Сечение по заднему масляному фильтру



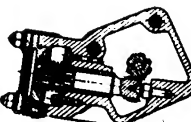
Сечение по АММ



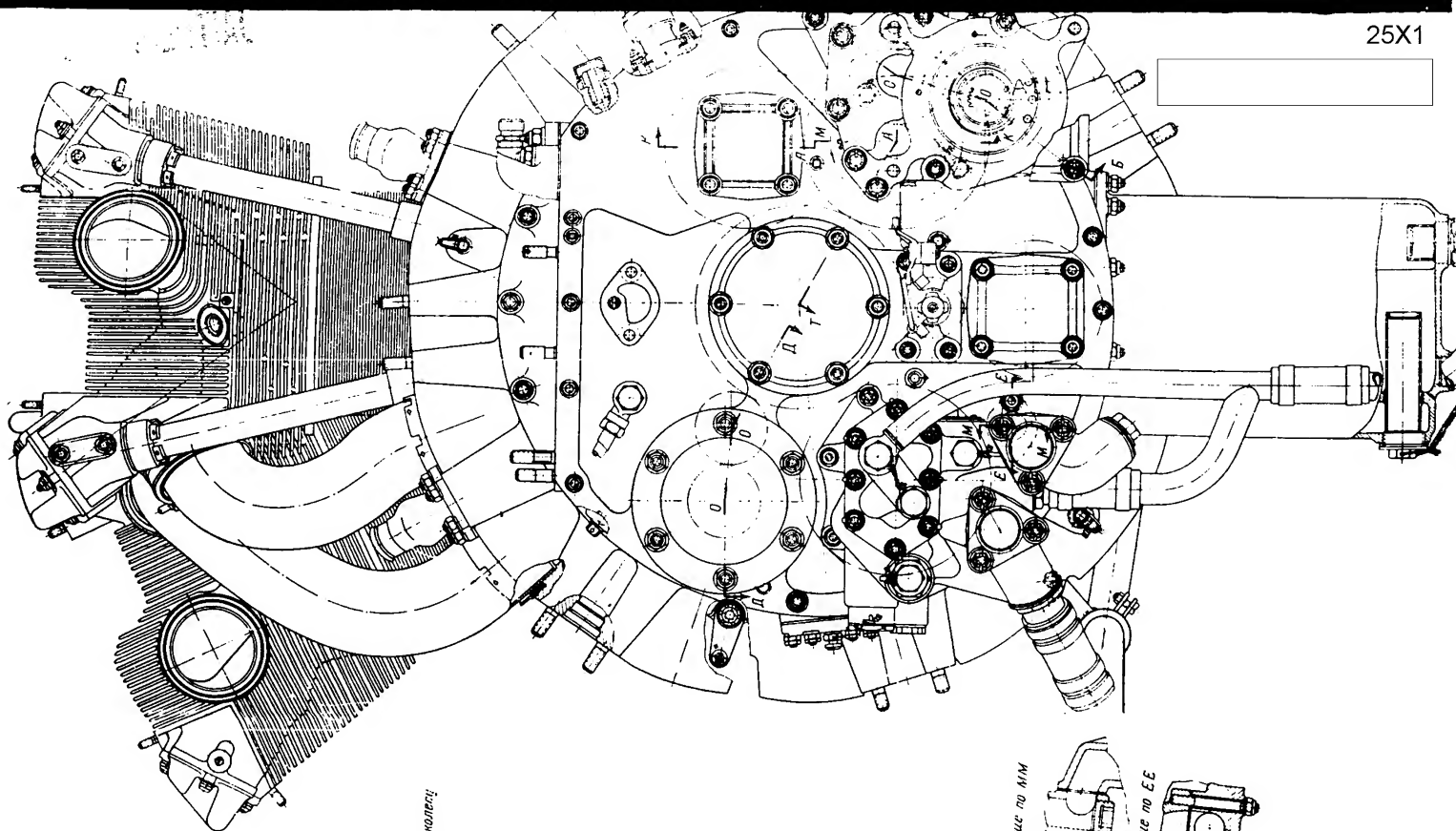
Сечение по ЕЕ



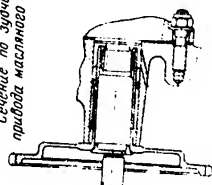
Сечение по ВВ



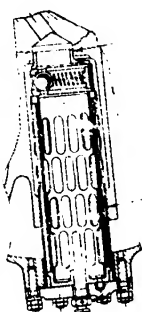
25X1



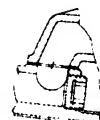
Сечение по зубчатому колесу
прибора масляного насоса



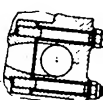
Сечение по заднему масляному фильтру



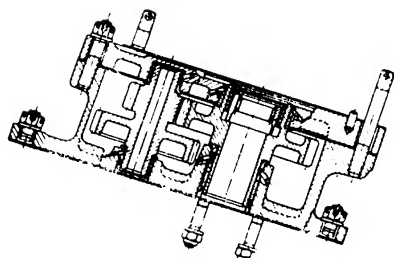
Сечение по АМ



Сечение по ЕЕ



Разрез по 6006



Разрез по ВВ



25X1

CONFIDENTIAL

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.
3

Предисловие

Глава I

Общие сведения о двигателе

5
6

1. Конструктивные особенности двигателя
2. Основные данные двигателя

Глава II

Картер двигателя

13
14
17
24
26
31

1. Общие сведения
2. Носок картера
3. Главный картер
4. Передний корпус магнетала
5. Задний корпус магнетала
6. Задняя крышка картера

Глава III

Муфта включения двигателя

35
35
40

1. Общие сведения
2. Конструкция деталей муфты включения
3. Управление муфтой включения

Глава IV

Кривошипно-шатунный механизм двигателя

53
59
63

1. Коленчатый вал
2. Механизм уравновешивания сил инерции 2-го порядка
3. Шатунный механизм

Глава V

Цилиндры и поршни двигателя

66
72

1. Цилиндры
2. Поршни, поршневые кольца и поршневые пальцы

Глава VI

Механизм газораспределения двигателя

75
77
78
79
80
82
82
233

1. Приводы кулачковых шайб
2. Опоры кулачковых шайб
3. Кулачковые шайбы
4. Направляющие толкателей и толкатели
5. Тяги и колуши тяг
6. Рычаги клапанов
7. Клапаны и пружины

CONFIDENTIAL**Глава VII****Нагнетатель и привод крыльчатки нагнетателя**

1. Общие сведения	85
2. Конструкция нагнетателя	85
3. Конструкция привода крыльчатки нагнетателя	86
4. Конструкция деталей двухскоростной передачи нагнетателя	89

Глава VIII**Приводы агрегатов двигателя**

1. Приводы агрегатов, смонтированные в носке картера	9
2. Приводы агрегатов, смонтированные в заднем корпусе нагнетателя и на задней крышке картера	102

Глава IX**Дроссельная коробка и маслоотстойник двигателя**

1. Дроссельная коробка	114
2. Маслоотстойник	116

Глава X**Системы смазки, суфлирования и охлаждения двигателя**

1. Система смазки	128
2. Суфлирование картера двигателя	133
3. Охлаждение двигателя	134

Глава XI**Агрегаты двигателя**

1. Передний масляный насос ПМН-В	137
2. Задний масляный насос МШ-6СВ	139
3. Масляные фильтры МФС-19 и МФС-19-1	137
4. Бензиновый насос (агрегат 704А-В)	136
5. Насос непосредственного впрыска топлива НВ-82В	141
6. Магнето МБ14Т-2	173
7. Авиационная свеча СД-38-БС	183
8. Экранирование системы зажигания	184
9. Электроинерционный стартер СКД-2В	187
10. Электромагнитный заливочный клапан ЭК-50б	196
11. Регулятор постоянства давления РПД-82В	198
12. Генератор ГСР-300М	204

Глава XII**Конструктивные отличия двигателей АШ-82В**

3-й серии от двигателей 2-й серии

Редактор ниж. Г. Л. Шварц Техн. редактор Н. М. Зудкин
 Г-31383. Подл. в печать 26/III 1957 г. Учетно-изд. л. 19,28.
 Формат бумаги 70×108¹/₁₆, 8,13 бум. л.—21,24 печ. л., в т. ч. 7 илл.
 Бесплатно Зак. 1746/8188
 Типография Оборонгиз

25X1

25X1

CONFIDENTIAL

Aircraft IL-28

Technical description

Part 1

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

25X1

Aircraft IL -28

Technical description

Volume I.

Flight and technical data, and the airplane's description

For easy orientation the technical description of the aeroplane IL-28 is divided into ten volumes.

- Volume 1- Part I Flight and technical data
Part II The airplane's description
- Volume 2- Armament of the aircraft
- Volume 3- Electro- equipment
- Volume 4- Part 1 - Instrument equipment
(Control and navigation instruments)
Part 2 - Instrument equipment
(Autopilot)
- Volume 5- Part 1 - Radio equipment
(Wireless and radio altitude meter)
Part 2 - Radio equipment
(Radio locating bomb sight)
- Volume 6- Oxygen equipment
- Volume 7- Photographical equipment

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

-3-

25X1

General description of the aircraft.

The aircraft IL-28 is fitted with two jet engines VK-1A, it is a monoplane with trapezoidal wing and swept-back tail (see fig. 1, 2, 3, 4 and 5).

The armoring lay-out is shown in fig. 6.



Fig. 1. Frontal view



Fig. 2. View from side

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL



Fig. 3. View from the side



Fig. 4. View from the rear

Principal dimensions, units: m.

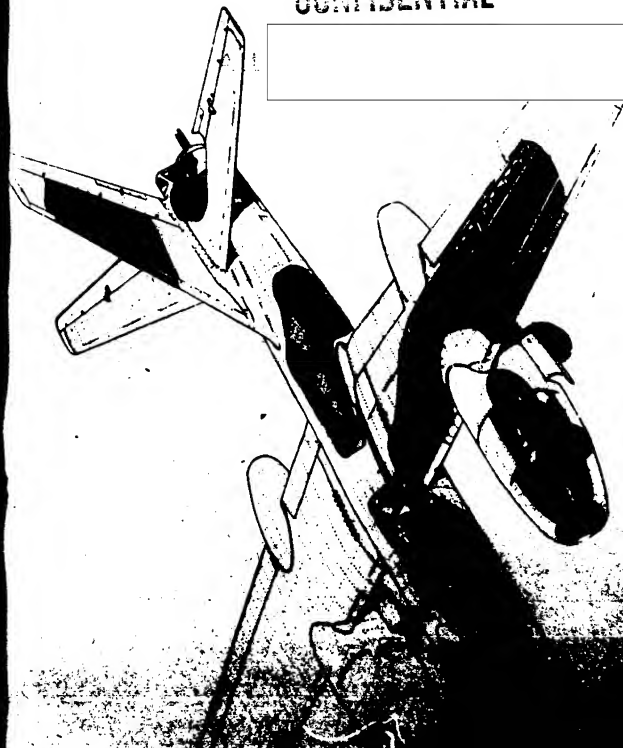
Aerofoil section wing.....	22 - 24
Area m ²	22.5
Span m	22.45
Span of centre section m	2.4
Aspect ratio	7.5

CONFIDENTIAL

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/11 : CIA-RDP80T00246A053500310001-3

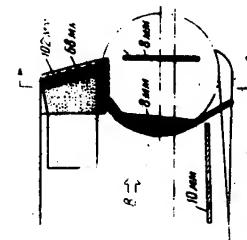
CONFIDENTIAL

25X1



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/11 : CIA-RDP80T00246A053500310001-3

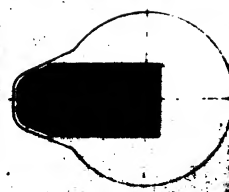
CONFIDENTIAL



View in direction C



View in direction B



25X1

Chord at root m..... 3,834
 Chord at tip m..... 1,843
 Taper ratio 2,08
 Mean aerodynamic chord m..... 2,955
 Relative thickness at the root..... 12%
 Relative thickness at the joint..... 12%
 Relative thickness at the tip 12%
 Dihedral at the leading edge..... 0° 38'
 Angle of wing setting 5°
 Angle of geometric twist..... 0°

25X1

Ailerons.

Type of aileron..... CAGI
 Area of ailerons m²..... 5,34 (5,5% of wing area)
 Area of aerodynamic balance m²..... 0,848 (25,4% of aileron area)
 Span of both ailerons m..... 6,286 (29,2% of wing span)
 Maximum chord m..... 0,6014 (24,1% of wing chord)
 Minimum chord m..... 0,4587 (24,1% of wing chord)
 Angles of deflection..... + 20°, - 15°
 Area of trimming tab m²..... 0,0727 (2,2% of aileron area)
 Angles of deflection of the trimming tab..... + 12°, - 11,5°

Landing flaps.

Type..... plain flap
 Area m²..... 7,45 (12,2% of wing area)
 Area of aerodynamic balance m²..... 1,45 (19,7% of flap area)
 Span m..... 14,814 (67,5% of wing span)
 Maximum chord m..... 0,8553 (25,7% of wing chord)
 Minimum chord m..... 0,602 (24,1% of wing chord)
 Maximum angle of deflection..... 40° - 50°
 Angle of deflection for take-off..... 25°

Fuselage.

Length m..... 17,65
 Maximum width m..... 1,8
 Maximum height m..... 2,18 (with cockpit canopy)

CONFIDENTIAL

25X1

CONFIDENTIAL

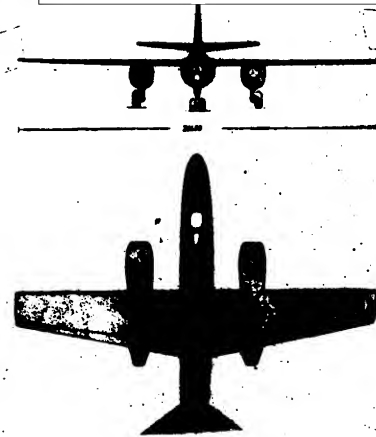


Fig. 7. Schematic drawing of aircraft.

Horizontal tail surfaces.

Relative thickness and camber section..... (11% at the root;
10% at the tip
H2A-40

Area (total) sq..... 10.82 (17.5% of wing area)

Area (excluding fuselage width) sq..... 10.32 (17% of wing area)

elevator area (including aerodynamic balance) sq.... 2.875 (23.5% of horizontal
tail total)

Area of aerodynamic balance.....sq..... 0.826 (26% of elevator)

CONFIDENTIAL

25X1



Horizontal distance
Relative to the
Area (total) sq. ft. 14,000 (100% of wing area)
Area (excluding fuselage and tail) sq. ft. 10,000 (71% of wing area)
Wing area (including fuselage and tail) sq. ft. 24,000 (171% of wing area)
Area of aerodynamic balance 0,000 (0% of wing area)

CONFIDENTIAL

25X1

-7-

Span m.....	7,56
Maximum chord of horizontal tail (in the plane of symmetry) m.....	2,04
Minimum chord of horizontal tail m.....	0,905
Taper ratio of horizontal tail surfaces.....	2,25
Taper ratio of elevator.....	2,14
Aspect ratio.....	5
Angle of setting of tail plane.....	0°
Dihedral.....	7°
Angles of deflection of elevator.....	+ 32°; - 13,5°
Area of trimming tabs (two) m ²	0,178 (6,7% of elevator area)
Angles of deflection of trimming tabs.....	+ 14°; - 15,5°
Arm of horizontal tail in terms of mean aerodynamic chord.....	2,7 (with C.G. at 20% of mean aerodynamic chord)
Angle of sweep-back (of quarter-chord line).....	30°
Vertical tail surfaces.	
Aerofoil section and relative thickness.....	NACA-00 (12% at the root, 10% at the tip)
Area of vertical tail surfaces m ²	7,8 (12,8 of wing area)
Height of vertical tail surfaces in the plane of symmetry m.....	4,29
Area of rudder m ²	1,85 (23,7% of vertical tail surfaces)
Area of aerodynamic balance m ²	0,51 (27,3% of rudder area)
Maximum chord of vertical tail surfaces m.....	3,240
Minimum chord of vertical tail surfaces m.....	1,44
Taper ratio of vertical tail surfaces.....	2,25
Taper ratio of rudder.....	2,8
Aspect ratio.....	2,55
Angle of deflection of the rudder.....	+ 25°
Area of the trimming tab m ²	0,0075 (3% of rudder area)
Angle of deflection of the trimming tab.....	+ 12°
Angle of sweep-back (of quarter-chord line).....	40°

CONFIDENTIAL

25X1

Alignment SWF. Att.

Ground angle..... $1^{\circ} 10'$
 Wheel track m..... 7,4
 Main wheels..... $2 \times 1150 \times 555$ V
 Nose wheels..... $2 \times 600 \times 180$

Performance.

1.1 Maximum speed of level flight.

The maximum speeds of level flight refer to the take-off weight of 18400 kg. The maximum speeds of level flight for rated and combat engine output are shown in fig. 8. and table 1. Maximum speed from sea level to the height of 2000 m is limited to 800 km/h.

Table 1.

Maximum speed of level flight. (For weight 18400 kg. The speeds are reduced to standard atmosphere.)

H, true m	V, true km/h	
	n = 11.200 r.p.m.	n = 11.560 r.p.m.
0	800	800
1000	815	842
2000	830	844
3000	840	855
4000	850	861
4500	853	862
5000	855	863
5500	857	864
6000	858	865
7000	860	866
8000	864	867
9000	865	868
10000	867	869
12000	868	870
15000	869	871

25X1

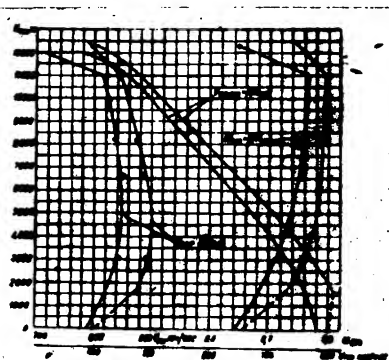


Fig. 8. Diagram of maximum speed of level flight and Mach number as a function of height.

2.1 Rate of climb.

The rate of climb and service ceiling are given for aircraft weight equal to the take-off weight 15,400 kg at rated engine output at $n = 11,200$ r.p.m.

The rate of climb at different heights and the service ceiling are given in fig. 9 and table 2.

Table 2.
Rate of climb (see fig. 9)

Height m	Rate of climb m/s	Time to climb to height min
0	25	0
3000	22.5	0.3
6000	20	0.6
9000	17.5	0.9
12000	15	1.2

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

25X1

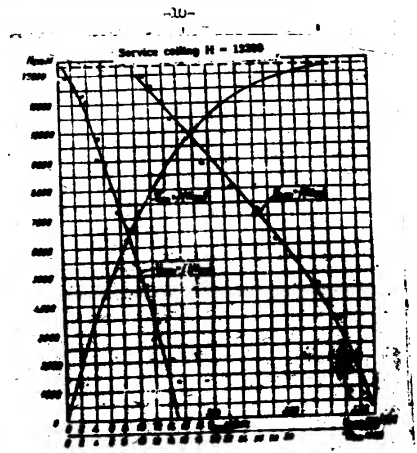


Fig 9. Rate of climb at different heights and time to climb to a given height.

2.) Take-off and landing.

Table 3.
Take-off data

Take off weight kg	Engine speed r.p.m.	Take off run m	Time to take-off s	Take off speed km/h	Distance to clear an obstacle 25 m high m
18400	11560	965	27,9	225	2090
21000	11560	1310	35,2	240	2800
22000	11560	1480	37,7	245	3220
23000	11560	1610	44,5	250	3775

Note: At take-off the landing flaps are deflected through 20°.

CONFIDENTIAL

25X1

Description of the surface of the airfield	Use of brakes and flaps	Landing weight kg	Landing run m	Duration of landing run sec	Landing speed km/h	Distance to land over 500 m obstacle m
Concrete runway or a steel grid put on the ground	Brakes on, landing flaps deflected 30°	14750	920	25,5	185	1000

Take-off and landing data are reduced to: standard atmosphere ($\rho = 1,225 \text{ kg/m}^3$; $p = 760 \text{ mmHg}$;) and still air.

4.1. Range and duration of flight at different regimes.

The range and the duration of flight were determined for initial weight 21000 kg and fuel supply 7700 l.

The range and the duration of flight at different heights and for different engine outputs are given on fig. 11 and in table 9.

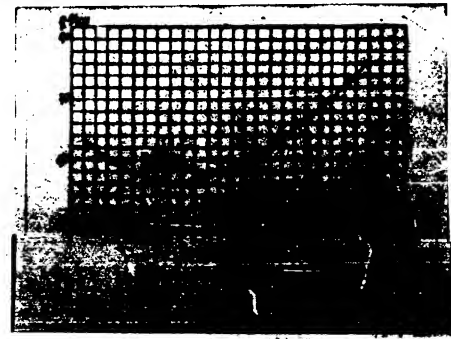


Fig. 11. Graph of Range and Duration of Flight at different heights and engine outputs.

25X1

Description of the surface of the airfield	Use of brakes and flaps	Landing weight kg	Landing run m	Duration of landing run sec	Landing speed km/h	Distance to land over an obstacle 25 m high m
Concrete runway or a steel grid put on the ground	Brakes on, landing flap deflected 30°	14750	920	25,5	185	1060

Take-off and landing data are reduced to: standard atmosphere ($\rho = 1.225 \text{ kg/m}^3$; $p = 760 \text{ mmHg}$;) and still air.

4.) Range and duration of flight at different regimes.

The range and the duration of flight were determined for initial weight 21000 kg and fuel supply 7700 l.

The range and the duration of flight at different heights and for different engine outputs are given on fig. 11 and in table 5.

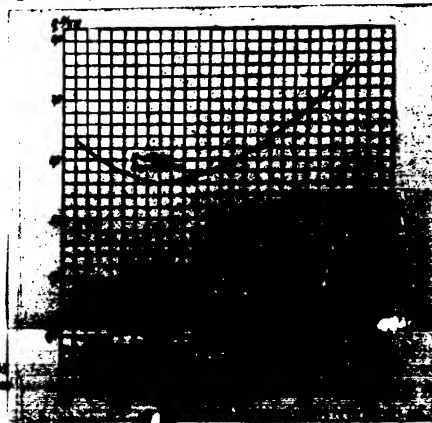
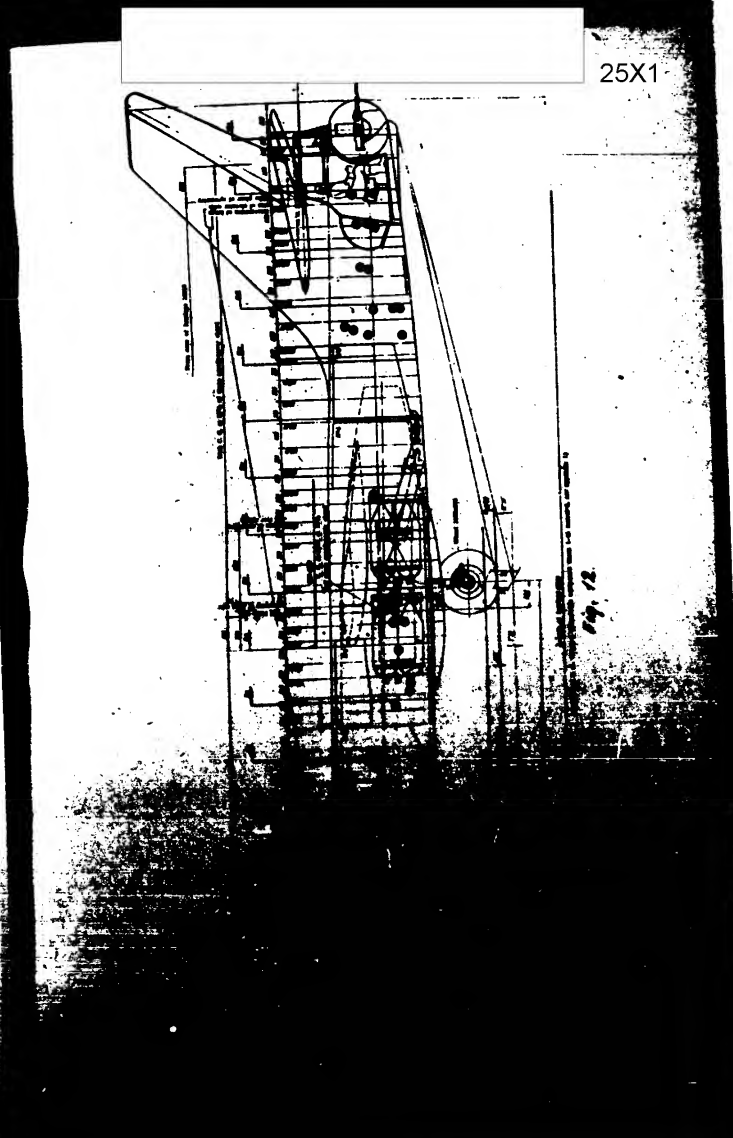
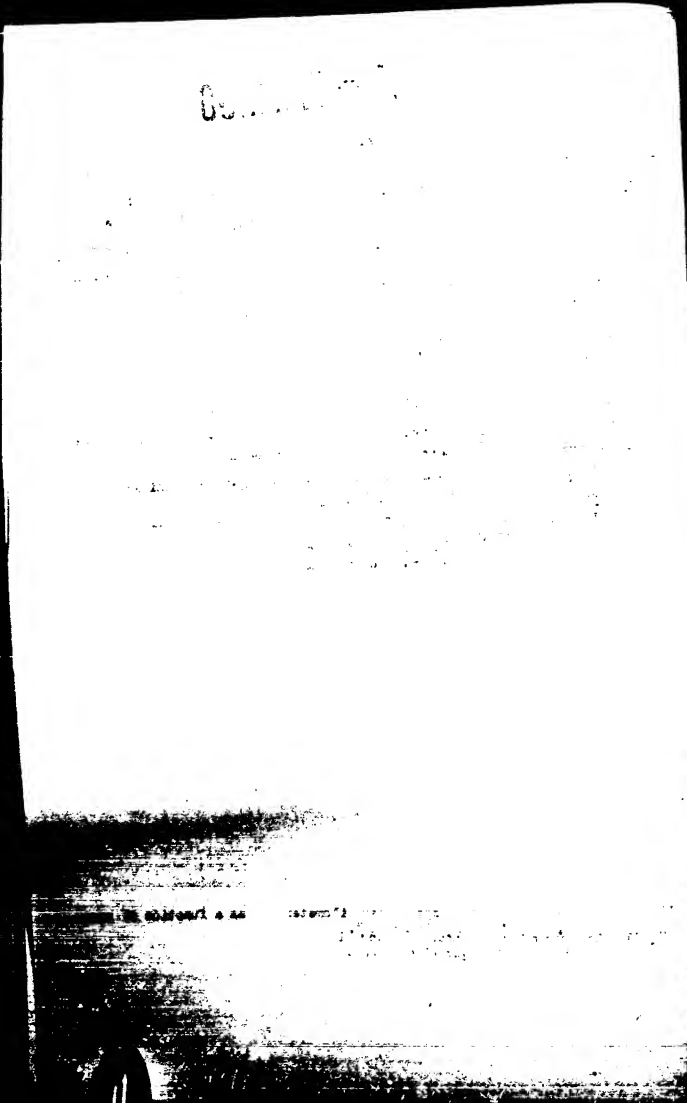


Fig 11.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/11 : CIA-RDP80T00246A053500310001-3

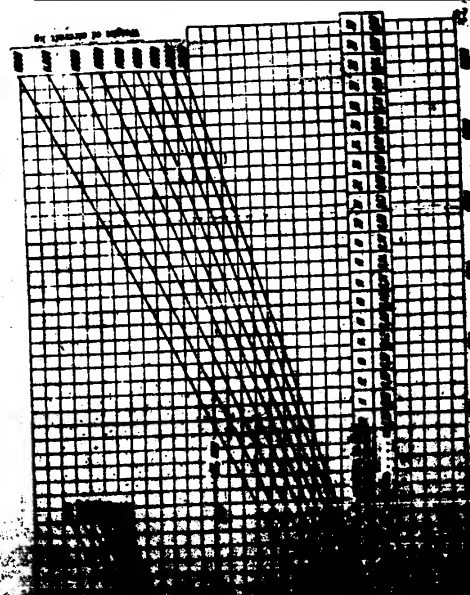


Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/11 : CIA-RDP80T00246A053500310001-3

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/11 : CIA-RDP80T00246A053500310001-3

25X1

CONFIDENTIAL



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/11 : CIA-RDP80T00246A053500310001-3

CONFIDENTIAL

-12-

25X1

Table 5.

The service ceiling and the time to climb to it as a function of the initial weight of the aircraft.

Initial weight of aircraft kg	Service ceiling m	Time of climb to service ceiling min
18400	12900	39,6
21800	11600	37,5
26000	11300	43,6
29000	10750	44,6

Range and duration of flight (technical)
(Weight 21000 kg, fuel supply 6600 kg)

Type of flight	Height m	Speed km/h		Engine speed r. p. m.	Until all fuel is spent	
		I. A. S.	standard		Range km	Duration of flight h. min.
Maximum range at high speed (0,9 maximum speed)	1000	714	757	10900	1885	2-45
	5000	639	612	11000	1430	2-06
	10000	464	779	10850	2200	2-38
Maximum range	1000	470	300	9150	3225	2-02
	5000	430	358	9350	1790	2-07
	10000	415	498	9550	2400	2-05
Endurance	2000	280	340	7950	3500	2-00
	5000	320	421	8000	2750	2-00
	10000	340	540	8050	2000	2-00

In estimating the range and the duration of flight the following assumptions were taken into account:

- Fuel consumption at the ground prior to take-off;
 - Fuel consumption (100% of the maximum) during take-off;
 - Fuel consumption and time of the landing approach;
- figures are given for all remaining fuel on board the aircraft.

CONFIDENTIAL

25X1

5) Tolerances on performances.

The tolerances on performances of the aircraft are fixed as follows:

speed - 1,5 %
 range - 5 %
 time of climb and coiling ± 5 %
 take-off and landing data + 5 %

Loading, C.G. and aerodynamic data.1) Weight and loading.

Normal (theoretical) take-off weight 18400 kg
 Maximum take-off weight 23200 kg
 Tare weight 12890 kg
 Loading at normal take-off weight 5510 kg
 Loading at maximum take-off weight 10310 kg

Note: Tolerance on the tare weight of the aircraft is fixed at + 0,75 %

Table 5a.

Loading and C.G. of removable equipment (see fig. 12)

Item No in fig. 12	Item	G kg	x m	Gx kg-m	y m
1.	Horizontal adjusting unit for camera AFA-33	3,5	0,89	3,1	-0,170
2.	Perspective adjusting unit for camera AF/BA-400	3,0	1,660	5,0	-0,170
3.	Motor-converter MA-250	10,0	2,700	27,0	-0,300
4.	Indicating unit RV-10 with frame	6,0	1,880	10,9	-0,300
5.	Asymetrical stabilisation block No 5 PHEM-M	7,0	1,880	13,0	-0,300
6.	Feeder block No 3 PHEM-M	23,8	2,000	47,6	-0,300
7.	Marker block No 1 PHEM-M	27,1	2,080	54,7	-0,300
8.	Transmitter MSU-M	11,5	2,410	27,7	-0,300
9.	Canon MG-43 in the nose turret 2 pieces	75,0 ¹⁾	2,463	184,5	-0,400
10.	Ammunition 12mm - 200 rounds in the nose turret	60,0 ²⁾	2,470	148,5	-0,400

¹⁾ Figures entered¹⁾ are loading at revolving. These are entered in the
 the tare weight of the aircraft.

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

25X1

Item No in fig.12	Item	G kg	X m	Gr kg-m	Y m
11.	Receiver RSIU-3M	12,0	2,696	30,2	0,200
12.	Motor converter MA-500	12,1	3,500	42,4	-0,400
13.	Transmitter block No 11 PSEN-M	47,0	4,145	194,8	-0,600
14.	Motor-converter MA-1500 PSEN-M	26,0	4,200	109,2	-0,350
15.	Receiver ARK-5 with frame and loop ARK-5	28,9	4,300	124,3	0,960
16.	Antenna block No 27 PSEN-M	38,5	4,702	181,0	-0,650
17.	Camera APA-33 with cone at 75 mm for track mapping	85,0	6,892	585,8	-0,250
18.	Converter EU-11A	3,5	7,170	25,1	-0,480
19.	Marker receiver MRP-4SP	1,5	7,290	10,9	-0,500
20.	Transmitter-receiver RV-2	8,0	7,930	63,4	-0,300
21.	Bomb FAB-1500-M 46 (1 piece)	1500,0 ^x	8,386	12579,0	-0,268
22.	Bomb FAB-3000-M 46 (1 piece)	3000,0 ^x	8,386	25158,0	-0,363
23.	Bombs FAB-500-M 46-2 pieces (1000)	1000,0 ^x	8,602	8602,0	-0,495
24.	Bombs FAB-100 (12 pieces)	1200,0 ^x	8,602	10362,4	-0,310
25.	Bombs FAB-250-M 46 (8 pieces)	2000,0 ^x	8,602	17604,0	-0,255
26.	Bombs FAB-500-M 46 (4 pieces)	2000,0 ^x	8,602	17604,0	-0,255
27.	Cylinder OSU-61 for filling the tanks with inert gas, 1st zone (capacity 8 l). Weight of empty cylinder with one fuse 10,8 kg. Weight of filling CO ₂ - 5,7 kg	16,5	8,904	146,9	-0,300
28.	Cylinders OSU-8 1 (capacity 8 l). Weight of empty cylinder with T-piece and two fuses 11,8 kg. Weight of filling CO ₂ - 5,7 kg	35,0	8,092	312,2	-0,310
29.	Cylinder OSU-8 1 with T-piece and two fuses, for filling the tanks with inert gas, 2nd zone (capacity 8 l).	17,5	10,630	186,0	0,300
30.	Feeder block of the range finder MA-430	10,0	13,450	134,5	0,300
31.	Transmitter-receiver RV-40	5,8	13,070	75,8	0,400
32.	Slide receiver RV-2	10,0	13,380	133,8	0,400
33.	Source receiver RV-3	10,0	13,380	133,8	0,400
34.	Receiver of the range finder MA-430	10,0	13,450	134,5	0,300
35.	Transmitter of the range finder MA-430	10,0	13,450	134,5	0,300
36.	Antenna block No 27 (2 pieces with of receiver)	38,5	4,702	181,0	-0,650

Item No. in fig. 12	Item	G kg	x m	ay kg-m	y m
37.	Camera APABA-400 for perspective photography	28,5	14,630	417,0	0,060
38.	Transmitter receiver SR0-	18,5	14,670	183,4	0,800
39.	Antenna block RRB-5	2,0	15,380	30,6	-0,060
40.	Transmitter consisting of two blocks of set RRB-5	21,0	15,460	324,7	0,250
41.	Feeder block with converter RUK-300B of set RRB-5	14,5	15,460	224,0	0,020
42.	Receiver USP on the gunner's starboard pedestal	5,2	15,970	83,0	0,300
43.	Converter RU-11AN on the gunner's starboard pedestal	4,1	15,990	65,6	-0,100
44.	Ammunition 23mm - 450 rounds in the IL-K6 turret	180,0 ^{x)}	17,180	3081,6	0,140
45.	Cannons NR-23-2 pieces in the IL-K6 turret	75,0 ^{x)}	17,340	1300,4	0,140

x) Figures marked x) are loading; all remaining items are included into the tare weight of the aircraft.

2) Centre of gravity.

Several versions of loading are given in the following tables. The tare weight of the aircraft does not include fuel, bombs, nose and rear cannons, ammunition and crew. For types of loading not included in the tables or when determining the effect of a certain item on the C.G. position figures 12 and 13 are to be used. The weights and C.G. positions of reasonable equipment which is included in the tare weight of the aircraft are given in fig. 12 and table 5a.

- In cases when the fuel supply carried does not correspond to table 6 or 7 it must be divided between different groups of tanks according to table 11. Table 14 is to be used for checking the distribution of the fuel supply between groups of tanks during flight.

The retraction of the undercarriage changes the moment in kg-m by 307 kg-m.

- On aircraft which are not carrying the radar sight RRB-5 two navigation plates weighing 130 kg are mounted in the navigator's cabin at a distance of 1300 mm from the nose. In this case the tare weight of the aircraft is 30 kg less.

No of item	I t e m	Weight G	Kg	Abolom	Kg	Total load	
						Two weight	Three weight
1.	Pilot with parachute	100	3,550	100	3,550	-	3,550
2.	Navigator with parachute	100	1,350	100	1,350	-	1,350
3.	Gunner with parachute	100	16,800	100	16,800	-	16,800
4.	Gunner M-23 of the nose turret, 2 places	75	2,463	75	2,463	-	2,463
5.	Ammunition for the nose turret 300 rounds	80	2,670	80	2,670	-	2,670
6.	Gunner M-23 of the rear turret 2 places	75	17,340	75	17,340	-	17,340
7.	Ammunition for the rear turret 400 rounds	100	17,180	100	17,180	-	17,180
8.	Bombes	1000	0,888	1000	0,888	-	0,888
9.	Fuel in the front group of tanks	2500	5,300	2500	5,300	-	5,300
10.	Fuel in the rear group of tanks	1500	11,908	1500	11,908	-	11,908
Total load		5510	-	5510	-	-	-
		Two weight	Three weight	Two weight	Three weight	Two weight	Three weight
		1000	8,780	1000	8,780	1000	8,780
		5510	-	5510	-	5510	-

Table 6.
C.G. position of aircraft at normal take-off weight. (Fuel supply 3800 kg, bomb load 1000 kg.)

C.G. positions for the principal loading cases are given in tables 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.

C.G. data.

25X1

$$\bar{x}_{C.G.} = \frac{158940}{18400} = 8,638 \text{ m}$$

$$\bar{x}_T = \frac{8,638 - 8,0}{2,955} \cdot 100 = 21,6\% \text{ mean aerodynamic chord (Under carriage extended)}$$

$$\bar{x}_{C.G.} = \frac{158940 - 307}{18400} = 8,610 \text{ m}$$

$$\bar{x}_T = \frac{8,610 - 8,0}{2,955} \cdot 100 = 20,7\% \text{ mean aerodynamic chord (Undercarriage retracted)}$$

Table 7.

C.G. position of aircraft at maximum take-off weight. (Fuel supply 6600 kg, bomb load 1000 kg).

No of item	Item	Weight G kg	Abscissa x m	Moment G.x kg.m
1.	Pilot with parachute	100	3,550	355
2.	Navigator with parachute	100	1,350	135
3.	Gunner with parachute	100	16,200	1620
4.	Cannons NR-23 of the nose turret, 2 pieces	75	2,463	184
5.	Ammunition for the nose turret 200 rounds	80	2,670	214
6.	Cannons NR-23 of the rear turret 11-K5 2 pieces	75	17,340	1288
7.	Ammunition for the rear turret 11-K5 450 rounds	180	17,120	3082
8.	Bombs	1000	8,000	8000
9.	Fuel in the front group of tanks	3000	5,600	16800
10.	Fuel in the rear group of tanks	2800	11,000	30800
Total load		8200	70,000	100,000
Empty weight		12000	4,000	48,000
Maximum weight		20200		148,000

CONFIDENTIAL

25X1

-18-

$$x_{C.G.} = \frac{183074}{21200} = 8,635 \text{ m}$$

$$\bar{x}_T = \frac{8,635 - 8,0}{2,955} \cdot 100 = 21,6\% \text{ mean aerodynamic chord (Undercarriage extended)}$$

$$x_{C.G.} = \frac{183074 - 507}{21200} = 8,612 \text{ m}$$

$$\bar{x}_T = \frac{8,612 - 8,0}{2,955} \cdot 100 = 20,8\% \text{ mean aerodynamic chord (Undercarriage retracted)}$$

Table 9.

G.G. position of aircraft in landing condition.

A. Fuel rest 335 kg (400 l)

No of item	Item	Weight G kg	Abscissa x m	Moment Gx kg-m
1.	Pilot with parachute	100	3,550	355
2.	Navigator with parachute	100	1,350	135
3.	Gunner with parachute	100	16,200	1620
4.	Cannons MR-43 of the nose turret 2 pieces	75	8,463	164
5.	Cartridge belts, cartridge cases	35	2,670	94
6.	Cannons MR-43 of the rear turret XL-43 2 pieces	75	17,340	1300
7.	Fuel in the front group of tanks	250	5,700	1425
8.	Fuel in the rear group of tanks	80	11,000	880
9.	Landing	680	-	-
Total weight		1880	8,730	-
Landing weight 11845		13720	-	-
$x_{C.G.} = \frac{13720}{11845} = 8,634 \text{ m}$				

25X1

B. Fuel rest 25% of maximum fuel supply

No of item	I t e m	Weight G kg	Abscissa x m	Moment G.x kg.m
1.	Pilot with parachute	100	3,590	395
2.	Navigator with parachute	100	1,390	139
3.	Gunner with parachute	100	16,200	1620
4.	Cannons NR-23 of the nose turret 2 pieces	75	2,463	185
5.	Cartridge belts, cartridge cases	35	2,670	94
6.	Cannons NR-23 of the rear turret IL-K6 2 pieces	75	17,340	1300
7.	Fuel in the front group of tanks-2000 l (1670 kg)	1170	5,435	6399
	b) Fuel in the rear group of tanks	500	11,920	5960
	Total weight of fuel	1670	-	12319
	Total loading	2155	-	16086
	Tare weight	12890	8,730	112538
	Landing weight	15045	8,543	128896

$$x_{c.g.} = \frac{128836}{15045} = 8,543 \text{ m}$$

$$x_T = \frac{8,543 - 8,0}{2,955} \cdot 100 = 18,4\% \text{ mean aerodynamic chord (undercarriage extended)}$$

CONFIDENTIAL

25X1

Table 10.
C.G. positions with various bomb loads at aircraft weight of 21200 kg

Loading No	Bombs		Fuel kg		C.G. position % of mean aerodynamic chord	
	Calibre (weight of one bomb)	Total weight of bombs	Total weight	in group of tanks	undercar. extended	undercar. retracted
I	100 (12 pieces)	1200	6400	I 3700 II 2700	21,4	20,6
II	250 (8 pieces)	2000	5600	I 3300 II 2300	21,2	20,4
III	500 (2 pieces)	1000	6600	I 3600 II 2600	21,4	20,6
IV	500 (4 pieces)	2000	5600	I 3300 II 2300	21,2	20,4
V	1500 (1 piece)	1500	6100	I 3550 II 2550	20,4	19,6
VI	3000 (1 piece)	3000	4600	I 2600 II 2000	20,6	19,8

Filling.

The fuel supply is carried in fuselage tanks which are placed in front and behind the C.G. of the aircraft. It is therefore necessary to fill the tank groups properly and to care for uniform fuel consumption during flight.

Warning: To prevent the aircraft from overturning on the tail it is forbidden to fill the rear group of tanks first. Either the front group of tanks must be filled or both tank groups must be filled at once.

During filling it is necessary to take good care of the balance of the aircraft. The total fuel supply must be distributed between the two tank groups in order to achieve the prescribed balance as given in table 11.

CONFIDENTIAL

-21-

Table 11.

25X1

Filling of fuel

Fuel 1			C.G. position at take-off percent of mean aerodynamic chord (undercarriage retracted)
Total quantity of fuel	Distribution		
	Front group of tanks	rear group of tanks	
7900	4550	3350	20,8
7000	4100	2900	20,3
6000	3400	2600	21,5
5000	2900	2100	21,1
4600	2700	1900	20,7
4000	2400	1600	20,7
3000	1900	1100	20,5
2000	1400	600	20,6

^{x)} The C.G. positions given refer to aircraft loaded with bombs (1000 kg) and ammunition.

The C.G. positions with various fuel supplies given in table 11 were determined with the undercarriage in the retracted position, tare weight and military load as shown in table 12.

The C.G. positions of various fuel quantities in the front and rear groups of tanks are given in table 13.

Table 12.

Unchangeable weight of aircraft

Item	Weight kg	C.G. position in % of mean aerodynamic chord	
		undercarriage extended	undercarriage retracted
Tare weight of aircraft	12000	24,7	"
Crew-three men with parachutes	300	"	"
Cannons NB-23 (4 pieces)	150	"	"
Ammunition (550 rounds)	200	"	"
Bombs	1000	"	"
Unchangeable weight	14000	25,5	"

CONFIDENTIAL

Table 13.

25X1

Abscissas of C.G. position of various fuel quantities in the front and rear groups of tanks

Total quantity of fuel		Quantity of fuel in the front group of tanks			Quantity of fuel in the rear group of tanks		
litres	kg	Fuel		$x_{c.g.}$	Fuel		$x_{c.g.}$
		litres	kg		litres	kg	
7900	6600	4550	3800	5,600	3350	2800	11,999
7000	5840	4100	3420	5,550	2900	2430	12,000
6000	5000	3400	2840	5,470	2600	2160	12,000
5000	4170	2900	2420	5,420	2100	1750	11,999
4000	3340	2400	2000	5,340	1600	1340	11,999
3000	2510	1900	1590	5,355	1100	920	11,999
2000	1670	1400	1170	5,435	600	500	11,920
1200	1000	800	660	5,640	400	340	11,870
800	670	500	420	5,720	300	250	11,845
400	335	300	250	5,790	100	83	11,785

Note: 1) Abscissas $x_{c.g.}$ of fuel are measured from the nose of the aircraft,

2) specific gravity of fuel was taken $\gamma = 0,835$

Fuel consumption during flight.

In order to keep the C.G. position of the aircraft within service limits it is necessary to distribute the fuel between the tank groups in the manner given in table 14.

Further it is necessary:

If the initial fuel supply is more than 6000 l then as soon as the fuel supply during flight is reduced to 6000 l then the fuel is distributed (3000 l in the front group and 3000 l in the rear group) it is necessary to pump 1 of fuel from the front group into the rear group of tanks.

CONFIDENTIAL

25X1

Table 14.

Change of C.G. position during flight when equal fuel quantities are taken from the front and the rear group of tanks

F u e l			Transfer of fuel from the front group into the rear group of tanks	C.G. position of aircraft in % of mean aerodynamic chord - under various conditions		
Total quantity	in the front group of tanks	in the rear group of tanks		With bombs and ammunition	without bombs but with ammunition	without bombs and ammunition for IL-28
7500	4550	1350		20,8	20,5	17,9
7000	4100	2900		20,3	20,0	17,2
6000	3600	2400	200 litres of fuel transferred from the front group into the rear group	19,7	19,4	16,4
6000	3400	2600		21,5	21,2	18,4
5000	2900	2100		21,8	20,8	17,8
4000	2400	1600		20,7	20,3	17,1
3000	1900	1100	200 litres of fuel transferred from the front group into the rear group	20,5	20,1	16,8
2000	1400	600		20,6	20,2	16,6
1800	1300	500		20,7	20,3	16,5
1800	1100	700	100 litres of fuel transferred from the front group into the rear group	23,1	22,9	19,4
1400	900	500		23,1	22,8	19,2
1400	800	600				
800	500	300		24,1	23,9	20,2
400	300	100		24,1	24,0	20,3

After the transfer of fuel the fuel supply in the front group will be 200 litres greater than in the rear group. This difference must be taken into account until there are only 500 litres of fuel left in the rear group, and 1300 litres in the front group. Then it is necessary to transfer fuel for the second time.

If the initial fuel supply is 6000 litres (3400 l in the front group, 2600 l in the rear group) or less, then the first transfer of 200 l is unnecessary. During flight it is necessary to maintain the balance of fuel supplies between the front and the rear group at the level of 500 litres.

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

When there are only 500 l of fuel left in the rear group of tanks. 25X1
(red light is burning) transfer 200 l of fuel from the front group into the rear group of tanks. When the red light is burning for the second time transfer 100 l of fuel into the rear group of tanks.

If the fuel consumption of the engines is unequal the distribution of fuel between the tanks group given in table 14 must be maintained by transferring fuel from time to time.

Note: The transfer of 100 l of fuel from the front group into the rear group shifts the C.G. of the aircraft by 1,5 % of the mean aerodynamic chord to the rear.

In table 14 are given the C.G. positions of the aircraft for the following conditions: 1) With bombs and ammunition. 2) Without bombs but with ammunition. 3) Without bombs and ammunition for the Il-26 turret.

By using this table it is easy to find the shift of the C.G. caused by loading or releasing of bombs or expenditure of ammunition by the Il-26 turret in the presence of any fuel supply.

The influence of the ammunition expenditure by the nose turret on the C.G. position is not taken into account in table 14. This influence is small because the cartridge belt and the cartridge cases remain in the aircraft. The shift of the C.G. to the rear caused by expenditure of all 200 rounds in the nose turret is 0,5 % of the mean aerodynamic chord.

Diagram for finding the C.G. position of the aircraft (see fig.13):

The principal loading cases of the aircraft for constant initial weight and C.G. position were given in the tables.

In some cases it may be necessary to find the C.G. position for some other loading case. With the help of fig.13 it is an easy matter to find the precise the C.G. position in percent of the mean aerodynamic chord for any loading of the aircraft. The effect of the change of some equipment or load on the C.G. position can also be easily found.

The C.G. position is not found immediately, but as the sum of increments Δx given by individual loads or the filling of tanks.

The straight lines in fig.13 correspond to different weights of the aircraft. Fig.13 gives the change Δx of the C.G. position (horizontal axis) as a function of the amount of the load G_x (horizontal axis) and the distance between the load and the C.G. of the aircraft.

CONFIDENTIAL

$x_0 = x_{load} - x_{aircraft}$ C.G. The abscissae $x_{C.G.}$ of aircraft for different C.G. positions are given in the table included in fig.13.

In fig.13 there are no negative values of moments $G \cdot x_0$ or changes Δx_T % of the C.G. position. Negative values of Δx_T % are found in the same way. It must be remembered however that to a negative value of x_0 corresponds a negative value of moment $G \cdot x_0$ and change Δx_T % of the C.G. position.

If the influence of the absence of some load or equipment item on the C.G. position of the aircraft is determined then the weight of this load or equipment item is negative.

Example 1. The take-off weight of the aircraft is 18000 kg. An equipment item having a weight of 60 kg and C.G. abscissa $x_{gr} = 1,5$ m was removed. The C.G. position of the aircraft is 20%.

- 1) From the table in fig.13 we find for the C.G. position of 20% $x_{aircraft} C.G. = 8,600$ m. The x_0 of the equipment item in question is: $x_0 = x_{gr} - x_{aircraft} C.G. = 1,500 - 8,600 = -7,100$ m.
- 2) The item is removed therefore $G_{ap} = -60$ kg; $G_{ap} \cdot x_0 = (-60) \cdot (-7,100) = + 426$ kgm.
- 3) On the straight line corresponding to the nearest aircraft weight we find for $G \cdot x_0 = + 426$ kgm $\Delta x_T = 0,7$ %. The take-off C.G. position is therefore $x_T = 20 + 0,7 = 20,7$ %.

Example 2. It is necessary to find the C.G. position and the distribution of fuel between tank groups of an aircraft which is being transferred to another base with the following loading.

- 1) Crew: 2 men - pilot and navigator.
- 2) cannons 4 pieces.
- 3) Fuel 6000 l. or 5000 kg.
- 4) Without bombs and ammunition.

Take weight of aircraft 18000 kg. C.G. position of the bare weight 24,7% of mean aerodynamic chord (undercarriage extended).

- 1) Find the abscissae for crew and cannons from table 5 and enter them into table 15. The mean abscissa for pilot and navigator is $x_{pilot} = 1,770$ m. $x_{cannons} = 2,450$. From fig.13 find for the initial C.G. position 24,7% $x_{aircraft} C.G. = 8,730$ m.
- 2) Find the moment $x_0 = x_{gr} - x_{aircraft} C.G. = 2,450 - 8,730 = -6,280$ m. $G \cdot x_0 = 200 \cdot (-6,280) = -1,256$ kgm.

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

25X1

x_0 "load" aircraft C.G. The abscissae $x_{C.G.}$ of aircraft for different C.G. positions are given in the table included in fig.13.

In fig.13 there are also negative values of moments $G \cdot x_0$ or changes Δx_T % of the C.G. position. Negative values of Δx_T % are found in the same way. It must be remembered however that to a negative value of x_0 corresponds a negative value of moment $G \cdot x_0$ and change Δx_T % of the C.G. position.

If the influence of the absence of some load or equipment item on the C.G. position of the aircraft is determined then the weight of this load or equipment item is negative.

Example 1. The take-off weight of the aircraft is 18300 kg. An equipment item having a weight of 60 kg and C.G. abscissa $x = 1,5$ m was removed. The C.G. position of the aircraft is 20%.

- 1) From the table in fig.13 we find for the C.G. position of 20%:
 $x_{\text{aircraft C.G.}} = 8,600$ m. The x_0 of the equipment item in question is:
 $x_0 = x_{\text{aircraft C.G.}} - x_{\text{equipment C.G.}} = 1,500 - 8,600 = -7,100$ m.
- 2) The item is removed therefore $G_{sp} = -60$ kg; $G_{sp} \cdot x_0 = (-60) \cdot (-7,100) = +426$ kgm.
- 3) On the straight line corresponding to the nearest aircraft weight we find for $G \cdot x_0 = +426$ kgm $\Delta x_T = 0,7$ %. The take-off C.G. position is therefore $x_T = 20 + 0,7 = 20,7$ %.

Example 2. It is necessary to find the C.G. position and the distribution of fuel between tank groups of an aircraft which is being transferred to another base with the following loading.

- 1) Crew: 2 men - pilot and navigator.
- 2) cannons 4 pieces.
- 3) Fuel 6000 l or 3000 kg.
- 4) Without bombs and ammunition.

Take-off weight of aircraft 18300 kg. C.G. position of the two (weight 24,7% of mean aerodynamic chord (undercarriage extended)).

- 1) Find the abscissae for crew and cannons from table 9 and enter them into table 13. The mean abscissa for pilot and navigator is $x_{\text{crew}} = 2,45$ m. From fig.13 find for the initial C.G. position 24,7%:
 $x_{\text{aircraft C.G.}} = 8,730$ m.
- 2) Find the amount $x_0 = x_{\text{aircraft C.G.}} - x_{\text{crew}} = 8,730 - 2,45 = 6,280$ m.
 $G_{sp} = 600$ (-4,000) = -2400 kgm.

CONFIDENTIAL

25X1

Using the straight line corresponding to the nearest aircraft weight 13100 kg, we find that the moment $G \cdot x_0 = -1256 \text{ kg} \cdot \text{m}$ causes a C.G. travel $\Delta x_T = -3,3 \%$ (to a negative value of moment corresponds a negative value of Δx_T).

3) Find - with help of table - the C.G. travel caused by the cannons of the nose turret taking the initial weight equal 13175 kg and the C.G. position 21,4% of the mean aerodynamic chord. Δx_T caused by the cannons of the turret IL-85 is found in a similar manner...

4) Make a guess of the fuel distribution between the tank groups: first group of tanks 2340 kg; second group of tanks 2160 kg and find the fuel C.G. Enter the result into table 15 and find the C.G. of the aircraft with fuel.

5) The resulting C.G. position is 18,6 % of the mean aerodynamic chord with undercarriage extended and 17,7 with undercarriage retracted.

Table 15.
Determination of C.G. position.

Item	Weight of aircraft including the item which is being considered	Initial data		Then which is being considered			
		C.G. position of aircraft % of the mean aerodynamic chord	G kg	x_0 from table 7) %	$G \cdot x_0$ kg-m	$G \cdot x_0$ kg-m	Δx_T % (from diagram)
Empty weight	12900	24,7	-	-	-	-	-
Crew (2 men)	13100	24,7-3,3 = 21,4	200	2,45	-4,873	-1256	-3,3
Calculated as the nose turret (3 pieces)	13200	21,4-1,2 = 20,2	100	2,45	-4,873	-487	-3,7
Calculated as IL-85 turret (3 pieces)	13300	20,2-1,7 = 18,5	100	17,34	-4,873	-4873	-3,7
Fuel in the first group of tanks	13500	18,5-10,2 = 8,3	2000	8,37	-4,873	-16540	-12,6
Fuel in the second group of tanks	13700	8,3-10,2 = -1,9	2000	-1,9	-4,873	-9746	-7,3

3) Aerodynamic data.

25X1

In fig.14 and 15 are shown the principal curves of the aerodynamic calculation of the aircraft. In fig. 14 is the polar diagram, whereas fig. 15 gives the required and the available thrust. Figures 16, 17, 18, and 19 give data pertaining to stability and manoeuvrability of the aircraft.

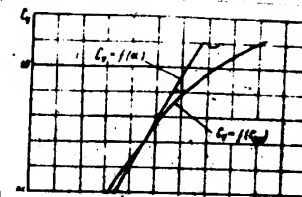


Fig.14 - Polar diagram of the aircraft.

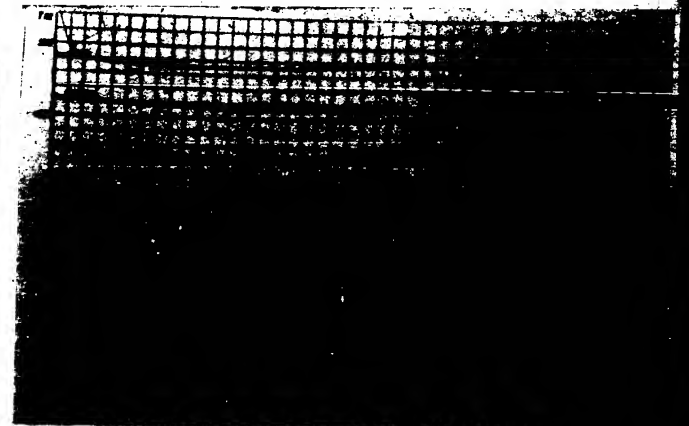


Fig. 15 - Graph showing the relationship between lift coefficient (C_L) and drag coefficient (C_D).

25X1

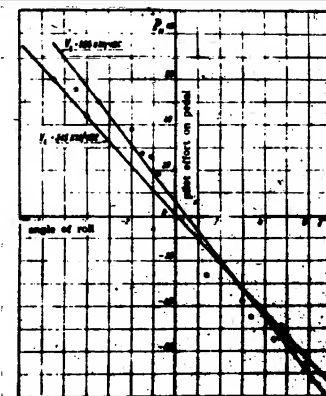


Fig. 16 Diagram of pilot effort on rudder pedal as a function of the angle of roll (measured during side-slip entered from level flight; $H = 5000$ m; stick fixed; C.G. position—80% of mean aerodynamic chord)



Fig. 17 Diagram of rudder angle as a function of the angle of roll (measured during side-slip entered from level flight; $H = 5000$ m; stick fixed; C.G. position—80% of mean aerodynamic chord)

CONFIDENTIAL

25X1

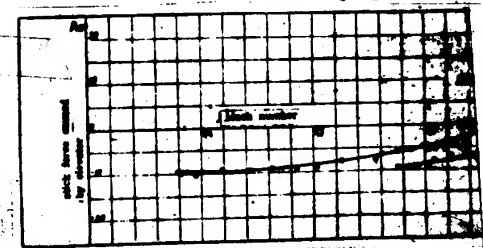


Fig. 18 Stick force as a function of Mach number.

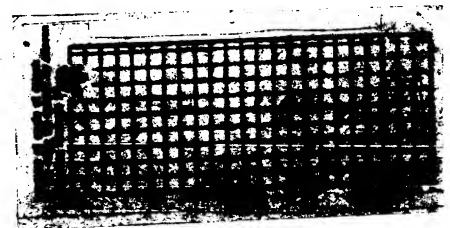


Fig. 19 Diagram of the increase of the angle of attack of the wing caused by elevator deflection through one degree as a function of speed of flight.

-30-

Rigging of aircraft and control surfaces.

Rigging data of the aircraft and its control surfaces are given in fig. 20 and tables 16, 17, 18, 19 and 20 (these data are also appended to the maintenance form).

In using this data it should be remembered that:

- 1.) The rigging of the aircraft must be carried out on aircraft with no mounted engines.
- 2.) During rigging the aircraft must be supported at three points which are intended for this purpose: on fuselage frame No 4 and at the ends of the centre section.
- 3.) The rigging measurements of the nacelle with engine and cowling given include the influence of the weight of the structure and the engine. The rigging measurements of the wing setting given are with and without influence of the weight of structure and engine.
- 4.) The axis of the aircraft in plan passes through points 19, 22, 24 and 18. The distance of points 18 and 19 from the axes joining points 22 and 24 must not exceed 2 mm.
- 5.) When the airplane is set in flying attitude there must be:
 - a.) in longitudinal direction point 3 left must lie above point 4 left by 39 ± 3 mm and point 19 above point 22 by 97 ± 3 mm.
 - b.) in athwart direction the following points must lie at the same height: point 3 left and point 3 right (tolerance ± 3 mm), point 1 left and point 1 right (tolerance ± 1 mm).
- 6.) The datum points are marked on the lower surface (except in exceptionally stated places) by red blots of 20 mm diameter.

CONFIDENTIAL

25X1

-31-

Rigging measurements

Table 16.

Rigging measurements of wing setting

What is checked	What is measured	Without the influence of the weight of structure and engines - mm	With the influence of the weight of structure and engines - mm
The angle of wing setting 1)	The height of point 1 above point 2	63,6 ± 3	62 ± 3
	The height of point 3 above point 4	41,6 ± 3	39 ± 3
	The height of point 5 above point 6	34,2 ± 3	32 ± 3
	The height of point 3 above point 1	153,6 ± 3	135 ± 3
	The height of point 5 above point 3	98,7 ± 2	82 ± 3
	The height of point 3 left above point 3 right	At the same height (tolerance ± 3 mm)	
The setting of the left and right outer wing sections with respect to height	The height of point 1 above point 2	138 ± 4	
	The height of point 1 left above point 1 right	At the same height (tolerance ± 3 mm)	

For the angle of wing setting the difference of measurement of left and right wings (tolerance ± 3 mm)

The height of point 18 above point 2

25X1

Table 17.
Rigging measurements of engine nacelle setting with the influence of structure
and engine weight included

What is checked	What is measured	Measurement
Engine nacelle with cowling	Height	
	The height of point 1 above point 25	1283.4
	The height of point A above point 25	1287.3
	The height of point 20 above point 25	1287.8
	The height of point 26 above point 25	1288.2 ¹⁾
	The height of point 21 above point 25	1287.8
In plan	Difference of distances from aircraft axis of points 25 and 26	Must not exceed 6
	Difference of distances from aircraft axis of points A and 25	Must not exceed 3
	Difference of distances from aircraft axis of points 21 and 25	Must not exceed 2

¹⁾ The difference of measurements at the port and starboard nacelles must not exceed 10 mm.

Table 18.
Rigging measurements of the port and starboard nacelles
of the fuselage

What is checked	What is measured	Measurement
Setting of the fuselage	The height of point 19 above point 25	1287.8
	The difference of distances from point 5 right to point 19, and from point 5 left to point 19	1287.8
	The difference of the right and the left measurements from point 7 to point 19	1287.8
The height of the fuselage at the point 25	The height of point 25 above point 25	1287.8
The height of the fuselage at the point 21	The height of point 21 above point 25	1287.8

-33-

25X1

Table 19.
Rigging measurements of the tail plane

What is checked	What is measured	Measurements mm
The angle of setting	The height of point 11 above point 12	16 ± 2 - 0
	The height of point 9 above point 10	9 ± 2 - 0
Tail plane dihedral	The height of point 10 above point 12	360 ± 4 influence of air-structure weight included
The setting of the tail plane with respect to height	The height of point 10 above point 12	at the same height
	The height of point 11 above point 2	At 1000 mm height (tolerance 2 mm)
	The height of point 10 left above 10 right	At the same height (tolerance 2 mm)

Table 20.
Rigging and deflection of ailerons, elevator, rudder, landing flaps and trimming tabs

Surface	Direction of deflection	Deflection degrees	Place of measurement
Aileron	up	20° ± 1	Chord of outer rib (point 7)
	down	15° ± 1	
Aileron trimming tab	up	15° ± 1	Trimming tab position at outer tip of the trailing edge (point 8). Aileron in neutral position.
	down	11,5° ± 1	
Elevator	up	20° ± 1	Chord of outer rib of elevator (point 9).
	down	15,5° ± 1	

25X1

-34-

Surface	Direction of deflection	Deflection degrees	mm	Place of measurement
Elevator trimming tab	up	14 ± 1	16 ± 1	Chord of outer tip rib of the trimming tab (point 13) Elevator in neutral position
	down	$15,5 \pm 1$	18 ± 1	
Rudder	right	$25 - 1$	$235 - 9$	Chord of lower rudder rib (point 16)
	left	$25 - 1$	$235 - 9$	
Rudder trimming tab	left	12 ± 1	$12,7 \pm 1,5$	Chord of upper rib of the trimming tab (point 15) Rudder in neutral position
	right	$12 - 1$	$12,7 \pm 1,5$	
Inner landing flaps	Landing position	48 ± 1	507 ± 10	Trailing edge point of outer tip rib of landing flap (point 8).
	Take-off position	20 ± 1	216 ± 10	
Outer landing flaps	Landing position	40 ± 1	473 ± 10	Trailing edge point of inner tip rib of landing flap (point 17)
	Take-off position	20 ± 1	201 ± 10	

Note. The deflection of elevator and rudder in the "4" direction is not limited.

Table 21.
Position of datum points.

No. of point	Definition of point
1.	The point of intersection of the plane of symmetry of the aircraft with the plane of the leading edge of the wing, the distance from the leading edge of the wing to the point of intersection of the plane of symmetry of the aircraft with the plane of the leading edge of the wing.
2.	The point of intersection of the plane of symmetry of the aircraft with the plane of the trailing edge of the wing, the distance from the trailing edge of the wing to the point of intersection of the plane of symmetry of the aircraft with the plane of the trailing edge of the wing.
3.	The point of intersection of the plane of symmetry of the aircraft with the plane of the leading edge of the wing, the distance from the leading edge of the wing to the point of intersection of the plane of symmetry of the aircraft with the plane of the leading edge of the wing.
4.	The point of intersection of the plane of symmetry of the aircraft with the plane of the trailing edge of the wing, the distance from the trailing edge of the wing to the point of intersection of the plane of symmetry of the aircraft with the plane of the trailing edge of the wing.
5.	The point of intersection of the plane of symmetry of the aircraft with the plane of the leading edge of the wing, the distance from the leading edge of the wing to the point of intersection of the plane of symmetry of the aircraft with the plane of the leading edge of the wing.

CONFIDENTIAL

25X1

-35-

6. The point of intersection of the plane of symmetry of the rear spar with rib No 31 of the outer wing section on the lower surface.
7. Trailing edge point of outer tip rib of the aileron.
8. Trailing edge point of outer tip rib of the inner landing flap.
9. The point of intersection of the tail plane front spar with rib No 19 on the lower and upper surfaces.
10. The point of intersection of the tail 1 plane rear spar with rib No 19 on the lower and upper surfaces.
11. The point of intersection of the tail plane front spar with rib No 4 on the lower surface.
12. The point of intersection of the tail plane rear spar with rib No 4 on the lower surface.
13. Trailing edge point of the outer tip rib of the elevator trimming tab.
14. Trailing edge point of the inner tip rib of the elevator.
15. Trailing edge point of the outer tip rib of the rudder trimming tab.
16. Trailing edge point of the inner tip rib of the rudder trimming tab (is used for measuring the angle of deflection of the rudder-).
17. Trailing edge point of the inner tip rib of the outer landing flap.
18. The point lying 180 mm behind fuselage bulkhead No 45 in the plane of symmetry of the aircraft on the lower fuselage surface.
19. The point lying 112 mm behind fuselage bulkhead No 1 in the plane of symmetry of the aircraft on the lower fuselage surface.
20. The point lying 15 mm behind nacelle bulkhead No 1 in the plane of symmetry of the engine on the lower surface of the nacelle.
21. The point lying 52 mm in front of the nacelle trailing edge in the plane of symmetry of the engine on the lower surface of the nacelle.
22. The point lying 12 mm behind fuselage bulkhead No 38 in the plane of symmetry of the aircraft on the lower fuselage surface.
23. Trailing edge point of the outer tip rib of the aileron trimming tab.
24. The point lying 128 mm in front of fuselage bulkhead No 18 in the plane of symmetry of the aircraft on the lower fuselage surface.
25. The point lying 15 mm behind nacelle bulkhead No 1 in the plane of symmetry of the engine on the lower surface of the nacelle.
26. The point lying 45 mm in front of nacelle bulkhead No 1 in the plane of symmetry of the engine on the lower surface of the nacelle.
27. The upper surface of the upper rudder bracket.
28. The upper surface of the butt head of the outer aileron.
29. The point lying 180 mm behind fuselage bulkhead No 45 in the plane of symmetry of the aircraft on the lower fuselage surface.

-35-

25X1

Note: The plane of symmetry of the aircraft is the vertical plane passing through the longitudinal axis of the aircraft.

The plane of symmetry of the engine is the vertical plane passing through the axis of the engine.

The letter "L" means that the point is lying to the right of the aircraft's plane of symmetry. The letter "R" means that the point is lying to the left of it.

CONFIDENTIAL

25X1

CONTENTS.



Contents.

General description	Page
General description of the aircraft.....	3
Principal dimensions, areas etc.....	4
-Performance	
1. Maximum speed of level flight	8
2. Rate of climb	8
3. Take-off and landing.....	20
4. Range and duration of flight.....	21
5. Tolerances on performances.....	23
- Loading, G. G. and aerodynamic data	
1. Weight and loading.....	23
2. Centre of gravity.....	23
General.....	23
G.G. data.....	24
Filling.....	29
Fuel consumption during flight.....	22
Diagram for finding the G.G. position.....	22
3. Aerodynamic data.....	27
- Rigging of aircraft and control surfaces.....	
Rigging components.....	28

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/11 : CIA-RDP80T00246A053500310001-3

CONFIDENTIAL

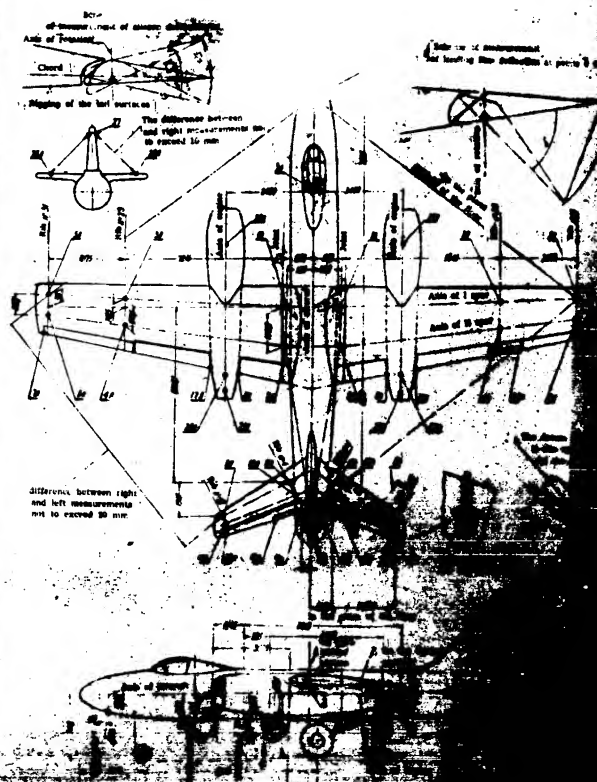
25X1

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/11 : CIA-RDP80T00246A053500310001-3

-36-

Contents.

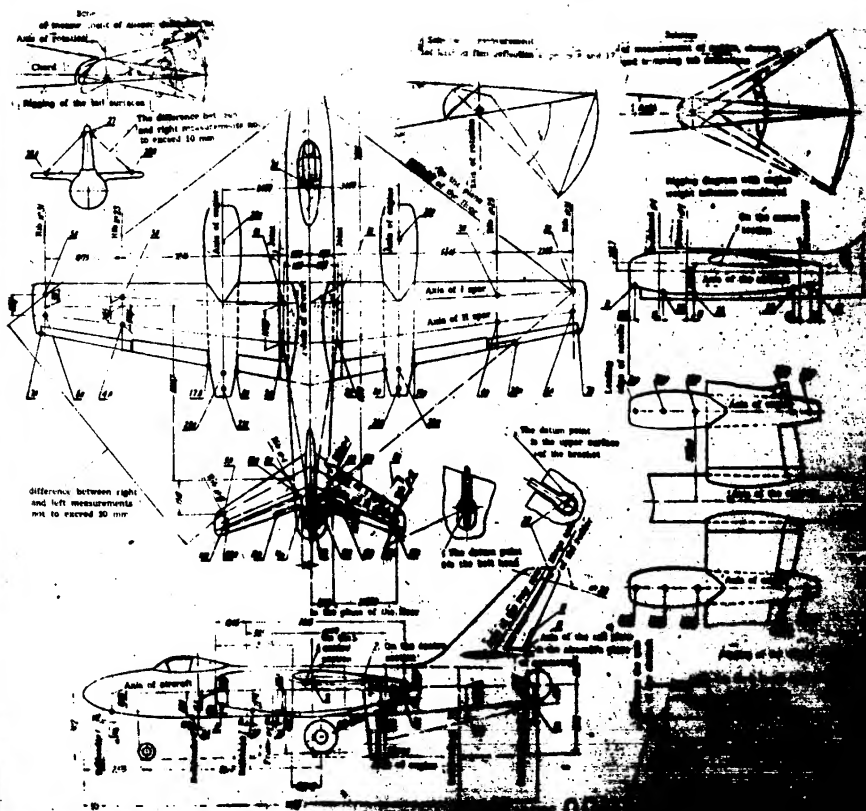
page



-36-

Contents.

page



CONFIDENTIAL

МИНИСТЕРСТВО АВИАЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

25X1

АЛЬБОМ
ОСНОВНЫХ СОЧЛЕНЕНИЙ
И РЕМОНТНЫХ ДОПУСКОВ ВЕРТОЛЕТА
Ми-4

ОБОРОНЕН 1988

CONFIDENTIAL

МИНИСТЕРСТВО АВИАЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

CONFIDENTIAL

25X1

АЛЬБОМ
ОСНОВНЫХ СОЧЛЕНЕНИЙ
И РЕМОНТНЫХ ДОПУСКОВ ВЕРТОЛЕТА
Ми-4

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ОБОРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
Москва 1956

CONFIDENTIAL

МИНИСТЕРСТВО АВИАЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

CONFIDENTIAL

25X1

АЛЬБОМ
ОСНОВНЫХ СОЧЛЕНЕНИЙ
И РЕМОНТНЫХ ДОПУСКОВ ВЕРТОЛЕТА
Ми-4

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ОБОРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
Москва 1956

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

25X1

АЛБОМ СОСТАВИЛИ

*С. И. Воробьев, А. М. Мельников, П. И. Шипицын, Р. М. Ермолаева, Н. Г. Евстифьева,
Г. А. Николаев, П. Г. Егоров, Э. А. Гудышкина, Н. Сафим*

Руководитель бригады *В. В. Водинский*

Ответственный редактор

инж. Н. Н. Компанец

Зав. редакцией

инж. Г. М. Белобородов

CONFIDENTIAL

ПРЕДИСЛОВИЕ

Альбом основных соединений и ремонтных допусков вертолета Ми-4 составлен на основании серийных чертежей, расчетов на прочность и ресурсных испытаний.

Альбом содержит таблицы с необходимыми для ремонтных работ производственными и технологическими сведениями и схемами

В некоторых деталях изменение размера перемычки не согласовано с изменением диаметра отверстия и в силу того, что b_{max} следует рассматривать как предельно допустимый размер, предусматриваемый серийными чертежами из условий обеспечения необходимых запасов прочности.

Фиг. 1 деталь 56-0323-11 имеет отверстие, что даст изменение радиуса отверстия на изменение перемычки составляет 2 мм. двукратном ремонте детали рекомендует от размера d_0 к d_{max} . шипниками, входящие преимущественно в ремонт не подлежат из-за невозможности болта при сопряжении его с внутренним шипником. Размеры d_{max} и b_{max} в таблицах соответствуют рисковым соединениям нормальных болтов с точности предусмотренных посадок (пример (см. табл. 5), деталь 56-6400-22), а болт нормаль 1314c51-10-26

несколько видов защитных покрытий для нанесения их соответствует последовательности графе «Указание по защитному покрытию» (табл. 7), деталь 56-6400-61 сначала подвергается затем А-14.

Услов векторами показаны действующие в этом знаменитые нагрузки имеют вектора и перед цифрой, определяющей

те на детали, по величине являются разрушающими (расчетными).

Замеченные опечатки			
Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать
18	1 снизу	30XГСА	30XГСНА
32	2 снизу	Крань	Красить
37	На фиг. 31 разрез по А — А	56-5201-10	56-5201-70
49	На фиг. 46 разрез по А — А и 1 снизу	1875c51-6-68	1305c51-6-68
54	На фиг. 51 сечение по Б — Б	56-6573-113	56-6513-113
65	На фиг. 62 разрез по Б — Б и 6 снизу	1314c51-4-16-2,5	1314c51-5-16-3
67	2 снизу	56-6061-30	56-5963-30

Тех. Оборотки. Заказ 1589 7988

соединения не допускается.

CONFIDENTIAL

ПРЕДИСЛОВИЕ

Альбом основных соединений и ремонтных допусков вертолета Ми-4 составлен на основании серийных чертежей, расчетов на прочность и ресурсных испытаний.

Альбом содержит таблицы с необходимыми для ремонтных работ производственными и технологическими сведениями и схемы основных узлов.

В таблицах на звание и номера чертежей деталей соответствуют серийным чертежам. Марки материалов деталей указаны по действующим ГОСТ.

В графе, характеризующей термическую обработку детали, указывается предел прочности материала по серийным чертежам.

Термическая обработка деталей указывается по соответствующим инструкциям ВИАМ. В том случае, когда деталь подвергается термической обработке не отдельно, а в собранном (сваренном) узле, в графу вводится приписка «в узле».

По некоторым деталям вместо «а» приводятся другие характеристики с соответствующими пояснениями в списках под таблицами.

По деталям, не подвергающимся термической обработке, графа не записывается.

Под рубриками «Размеры деталей по чертежу» и «Ремонтные размеры» в таблицах

d_0 номинальный размер по серийным чертежам диаметра отверстия, болта, валика или шпильки;

b_0 номинальный размер по серийным чертежам перемычки в деталях, имеющих отверстия;

d_{max} и b_{max} — предельные размеры d_0 и b_0 после ремонта детали, превышение которых в сторону ослабления прочности соединения не допускается.

В некоторых деталях изменение размера перемычки не согласовано с изменением диаметра отверстия в силу того, что b_{max} следует рассматривать как предельно допустимый размер, предусматриваемый серийными чертежами из условий обеспечения необходимых запасов прочности.

Например, в табл. к фиг. 1 деталь 56-0323-11 имеет отверстие $d_0 = 12$ мм и $d_{max} = 14$ мм, что дает изменение радиуса отверстия на 1 мм, в то время как изменение перемычки составляет 2 мм.

Как правило, при неоднократном ремонте детали рекомендуется постепенный переход от размера d_0 к d_{max} .

Детали с шарикоподшипниками, входящие преимущественно в соединения узлов управления, ремонту не подлежат из-за возможности изменения диаметра болта при сопряжении его с внутренней обоймой шарикоподшипника.

По таким деталям размеры d_{max} и b_{max} в таблицах не указываются.

При применении в шарнирных соединениях деталей могут быть различные классы точности, предусмотренные по отверстию и валу, например (см. табл. 5), деталь имеет отверстие $d_0 = 10A_5^{+0,030}_{-0,027}$, а болт нормальный $d_0 = 10X^{+0,027}_{-0,027}$.

В случае применения нескольких видов защитных покрытий последовательность нанесения их соответствует классу записи покрытий в графе «Указание по покрытию». Например (см. табл. 7), деталь 56-6400-01 имеет покрытие АЛП-5, а затем А-14.

На некоторых схемах узлов векторами показаны детали на детали нагрузки. При этом знаменательные значения стрелки на обоих концах вектора и \pm перед цифрой, обозначающей величину.

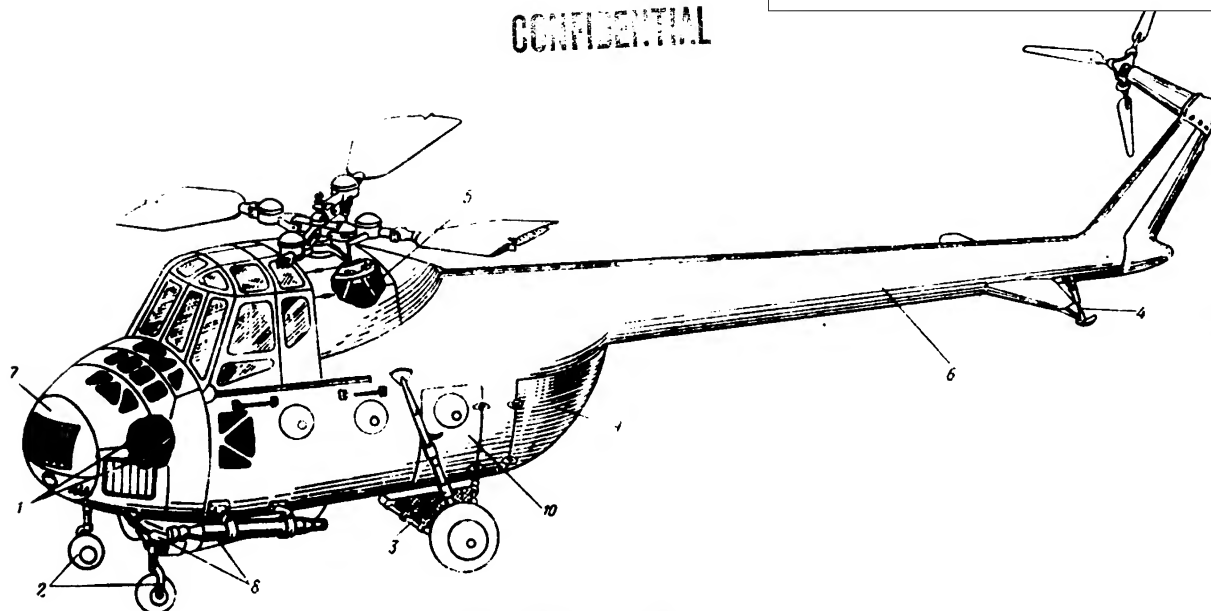
Нагрузки, действующие на детали, по величине являются расчетными.

CONFIDENTIAL

25X1

CONFIDENTIAL

25X1



Фиг. 1. Общий вид вертолета Ми-4.

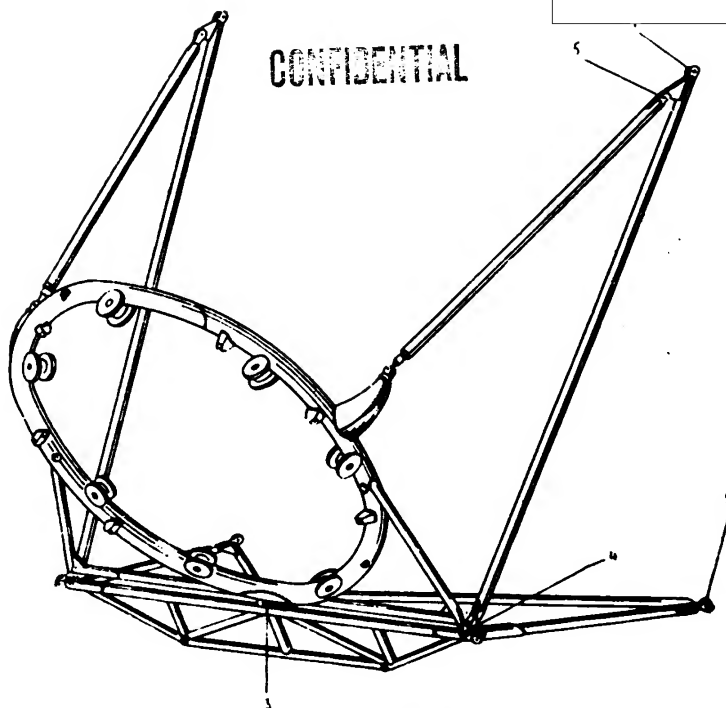
1—рама двигателя; 2—переднее шасси вертолета; 3—основное шасси вертолета; 4—хвостовая опора; 5—редукторная рама; 6—хвостовая и концевая балки; 7—капот двигателя; 8—выхлопной коллектор с глушителем; 9—грузовой люк; 10—грузовая кабина.

CONFIDENTIAL

1. РАМА ДВИГАТЕЛЯ

CONFIDENTIAL

25X1



Фиг. 2. Рама двигателя.

1 - верхний узел крепления рамы двигателя; 2 - нижний узел крепления рамы двигателя; 3 - средний узел крепления кольца рамы двигателя; 4 - боковой узел крепления кольца рамы двигателя; 5 - узел крепления регулируемого подкоса рамы двигателя.

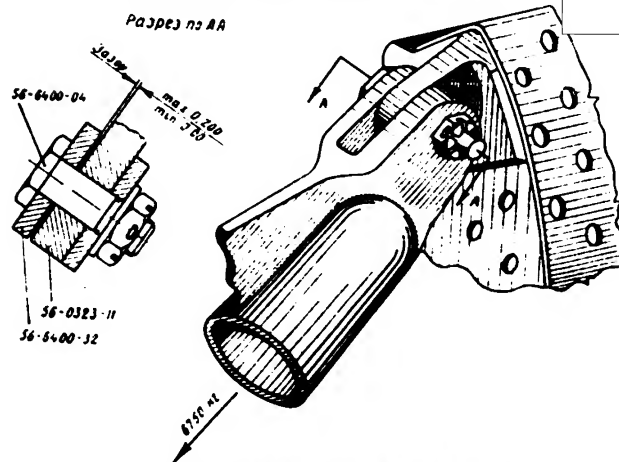
CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

а) Верхний узел крепления рамы двигателя

Сборочные чертежи 56-0323-00; 56-6400-00

Разрез по АА



Фиг. 3. Верхний узел крепления рамы двигателя.

25X1

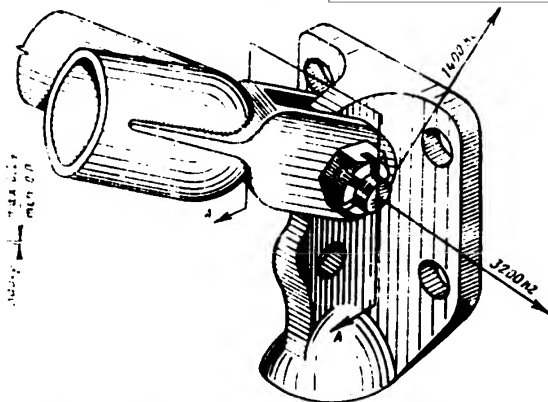
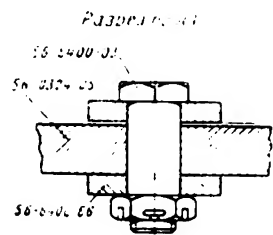
№ по черт.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до $t_{\text{в}}, \text{ кг/м}^3$	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Расчетные размеры в мм	
						$d_{\text{н}}$	$b_{\text{н}}$	$d_{\text{мат}}$	$b_{\text{мат}}$
1	Ухо	56-0323-11	30ХГСА	120 ± 10	Оцинковать	$12A_{\text{н}} (+0,035)$	11	$14A_{\text{н}} (+0,035)$	9
2	Пояс	56-6400-04	30ХГСА	120 ± 10	Кадмировать	$12C_{\text{н}} (+0,035)$		$14C_{\text{н}} (+0,035)$	
3	Ухо	56-6400-32	30ХГСА	110 ± 10	Покрывать А.7-701	$12A_{\text{н}} (+0,035)$	10	$14A_{\text{н}} (+0,035)$	7

CONFIDENTIAL

6) Нижний узел крепления рамы двигателя

Сборочные чертежи 56-0324-00; 56-6400-00

CONFIDENTIAL



25X1

Фиг. 1. Нижний узел крепления рамы двигателя.

№	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка, °С, мм	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм	
						d_0	b_0
1	Гайка	56-0324-00	30N1CA	120 ± 10	Оцинковать	$12A_0 (+0.033)$	11
2	Втулка	56-6400-01	30N1CA	120 ± 10	Калибровать	$12C_3 (-0.008)$	$14C_3 (+0.008)$
3	Пин	56-6400-06	30N1CA	110 ± 10	Покрывать АЛ-5, А-11	$12A_0 (+0.033)$	10

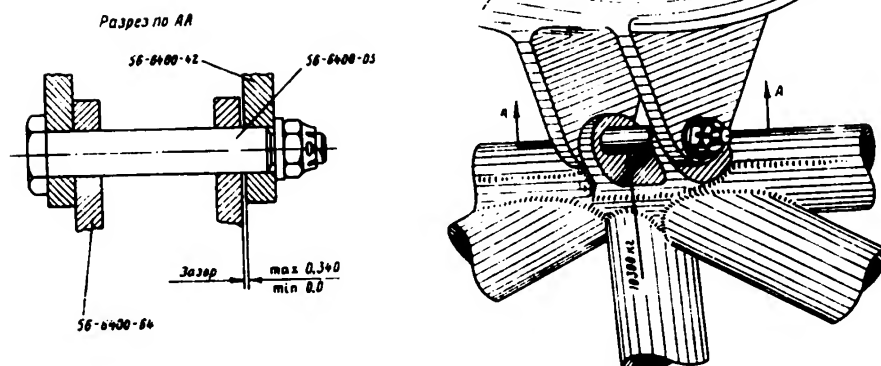
CONFIDENTIAL

в) Средний узел крепления кольца рамы двигателя

Сборочный чертеж 56-6400-00

25X1

CONFIDENTIAL



Фиг. 5. Средний узел крепления кольца рамы двигателя.

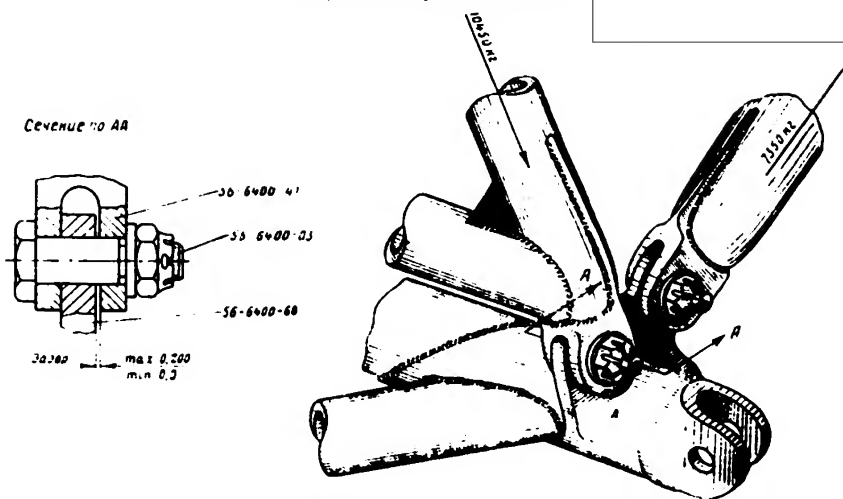
Таблица 3

№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообра-ботка до $t_{\text{в}}$ кг/мм ²	Указания по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						$d_{\text{н}}$	$d_{\text{в}}$	d_{max}	d_{min}
1	Средняя вилка	56-6400-42	30ХГСА	110 ± 10 в узле	Красить А.П.701	$12A_2 (+0,035)$	9	$14A_2 (+0,015)$	7
2	Клинья	56-6400-64	30ХГСА	110 ± 10 в узле	Красить А.П.701	$12A_2 (+0,035)$	8	$14A_2 (+0,035)$	7
3	Болт	56-6400-05	30ХГСА	120 ± 10	Кадмировать	$12C_3 (-0,035)$		$14C_3 (-0,035)$	

CONFIDENTIAL

г) Боковой узел крепления кольца рамы двигателя

Сборочный чертеж 56-6400-00



25X1

Фиг. 6. Боковой узел крепления кольца рамы двигателя.

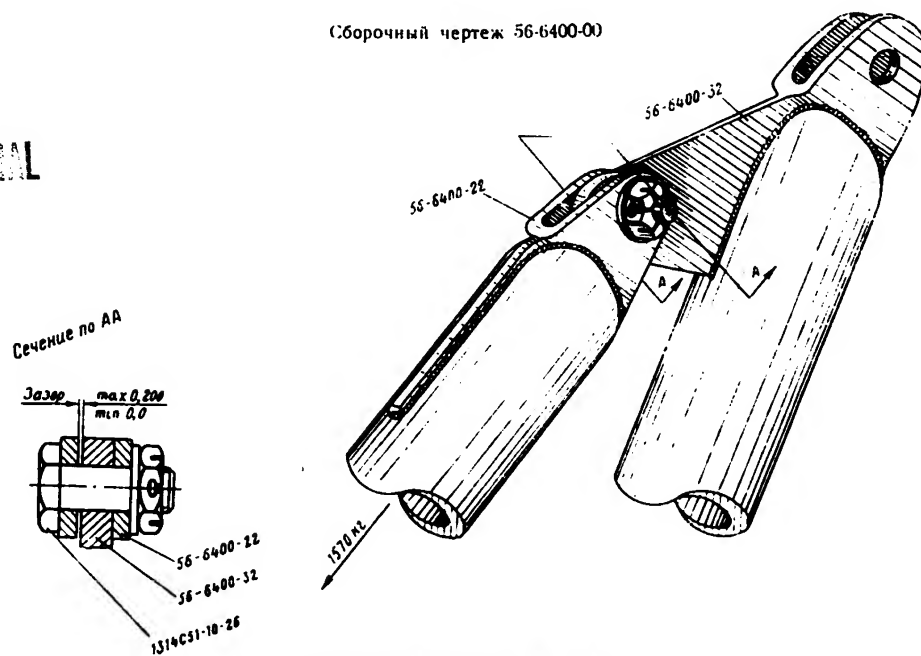
№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до t_0 кг/мм ²	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Примечание
						d_1	d_2	
1	Винт	56-6400-41	30XГСА	110 ± 10 в узле	Красить А.7-701	$12A_0 (+0.035)$	7,5	ИМ
2	Узел панели рамы двигателя	56-6400-68	30XГСА	110 ± 10 в узле	Красить А.7-701	$12A_0 (+0.035)$	8	ИМ
3	Болт	56-6400-03	30XГСА	120 ± 10	Кадмировать	$12C_2 (-0.035)$		ИМ
2	1560							

д) Узел крепления регулируемого подкоса рамы двигателя

25X1

Сборочный чертеж 56-6400-00

CONFIDENTIAL



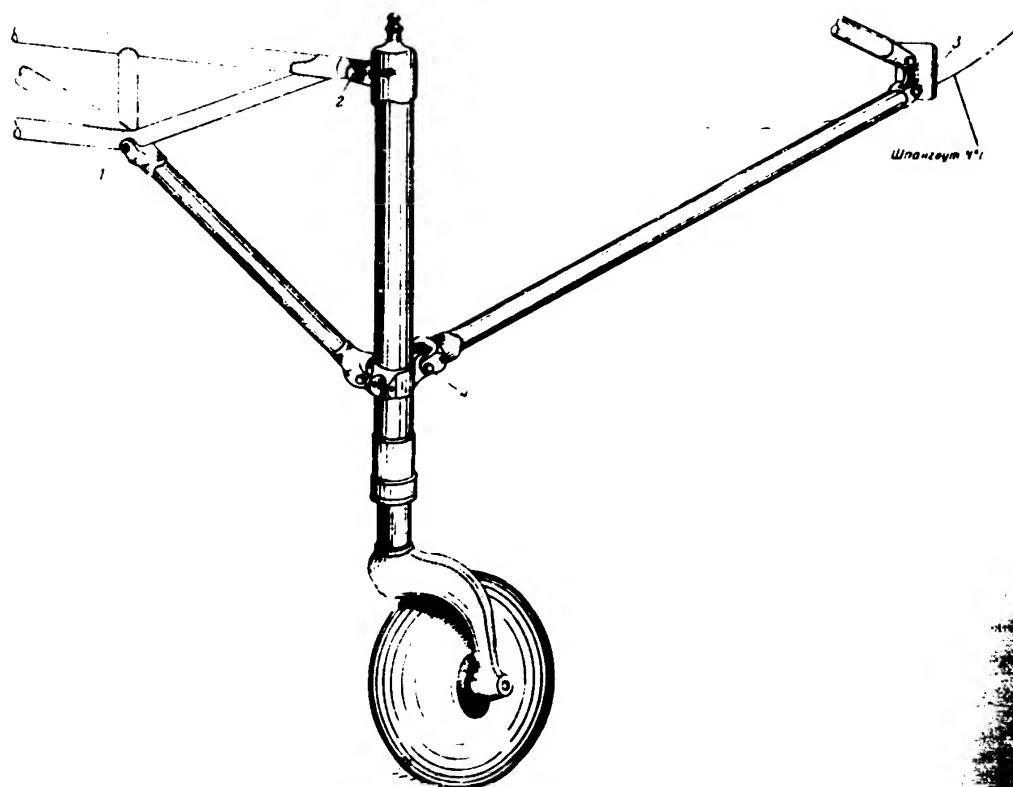
Фиг. 7. Узел крепления регулируемого подкоса рамы двигателя.

№ по поз.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до $t_{\text{в}}, \text{K}^{\circ}\text{C}/\text{ММ}^2$	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d_1	d_2	d_{max}	d_{min}
1	Вилка	56-6400-22	30XГСА	110 ± 10	Покрывать АЛ-701	$10A_1 (+0,030)$	8	$12A_1 (+0,033)$	5
2	Болт	1314c51-10-26	30XГСА	120 ± 10	Кадмировать	$10X (-0,013)$ $(+0,027)$		$12X (-0,016)$ $(+0,033)$	
3	Ухо	56-6400-32	30XГСА	110 ± 10	Покрывать АЛ-701	$10A_2 (+0,030)$	7	$12A_2 (+0,033)$	5

CONFIDENTIAL

25X1

2. ПЕРЕДНЕЕ ШАССИ



Фиг. 8. Схема переднего шасси вертолета.

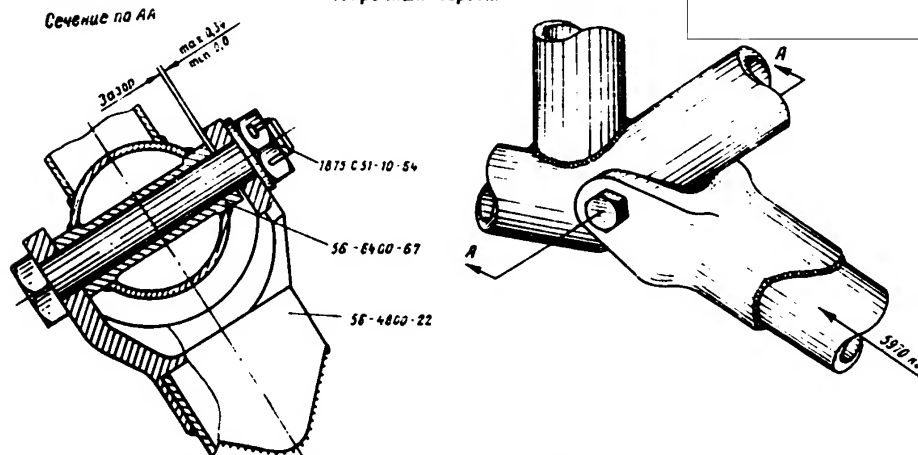
1—узел крепления бокового подкоса переднего шасси к раме двигателя; 2—узел крепления амортизационной стойки переднего шасси к раме двигателя; 3—узел крепления заднего подкоса переднего шасси к шлангову № 1; 4—узел крепления бокового подкоса переднего шасси к амортизационной стойке.

CONFIDENTIAL

а) Узел крепления бокового подкоса переднего шасси к раме двигателя

25X1

Сборочный чертеж 56-4800-00



Фиг. 9. Узел крепления бокового подкоса переднего шасси к раме двигателя.

Таблица 6

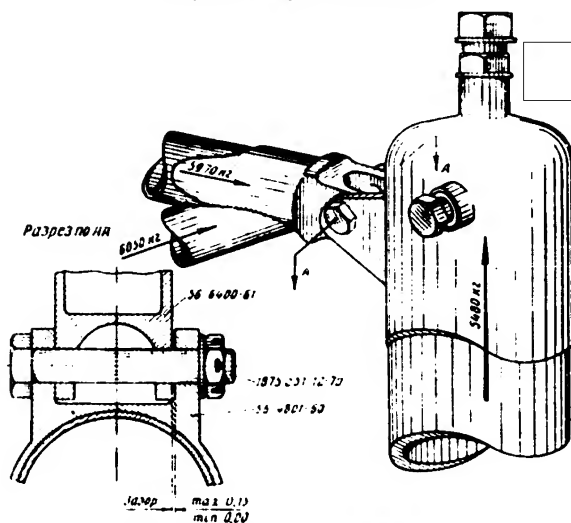
№	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до $t_{\text{н}}$ кг/м ³	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d	l	d_{max}	b_{min}
1	Втулка	56-4800-22	30ХГСА	120 ± 10	Оцинковать	$10A_2^{(+0,000)}$	7	$12A_2^{(+0,010)}$	6
2	Втулка	56-6400-67	30ХГСА	110 ± 10	Покрывать АЛП-5, А-14	$10A_2^{(+0,000)}$	3	$12A_2^{(+0,010)}$	2
3	Болт	1875С51-10-54	30ХГСА	120 ± 10	Кадмировать	$10X_2^{(-0,015)}$		$12X_2^{(-0,020)}$	

б) Узел крепления амортизационной стойки переднего шасси к раме двигателя

Сборочный чертеж 56-1800-00

25X1

CONFIDENTIAL



Фиг. 10. Узел крепления амортизационной стойки переднего шасси к раме двигателя.

№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до t_p , $^{\circ}\text{C}/\text{мм}^3$	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Рекомендуемые размеры
						d_1	d_2	
1	Цилиндр	56-1801-60	30ХГСА	120 ± 10	Покрывать АЛГ-5	$12A_0 (+0,005)$	6	12A ₀
2	Станок	56-6400-61	30ХГСА	110 ± 10	Покрывать АЛГ-5; А-14	$12A_0 (+0,005)$	7	12A ₀
3	Болт	1875c51-12-70	30ХГСА	120 ± 10	Кадмировать	$12X_0 (-0,005)$		12X ₀

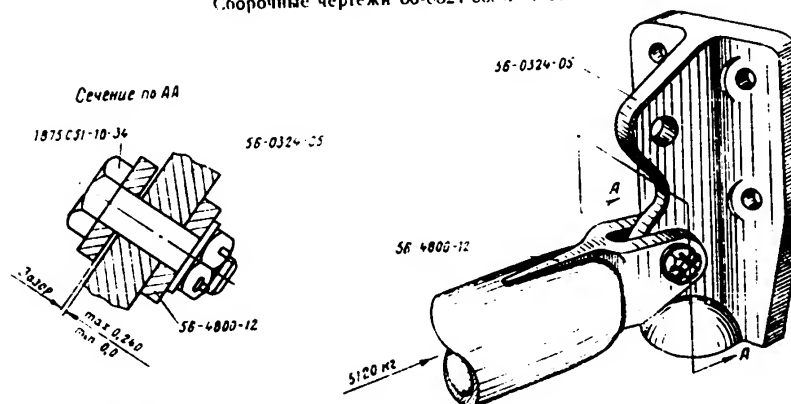
CONFIDENTIAL

25X1

в) Узел крепления заднего подкоса переднего шасси к шпангоуту № 1

Сборочные чертежи 56-0324-00, 56-4800-01

CONFIDENTIAL



Фиг. 11. Узел крепления заднего подкоса переднего шасси к шпангоуту № 1.

Таблица 5

№	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до t_p , кг/мм ²	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d	b	d_{max}	b_{min}
1	Шайба	56-0324-05	30Х1СН	120 ± 10	Оцинкованная	10A ₁ (+0,015)	7	12A ₁ (+0,015)	7
2	Болт	1875C51-10-34	30Х1СН	120 ± 10	Кадмированный	10A ₁ (+0,015)		12A ₁ (+0,015)	
3	Вилка	56-4800-12	30Х1СН	120 ± 10	Оцинкованная	10A ₂ (+0,000)	7	12A ₂ (+0,015)	6

Сборочный чертеж 56-480с-10

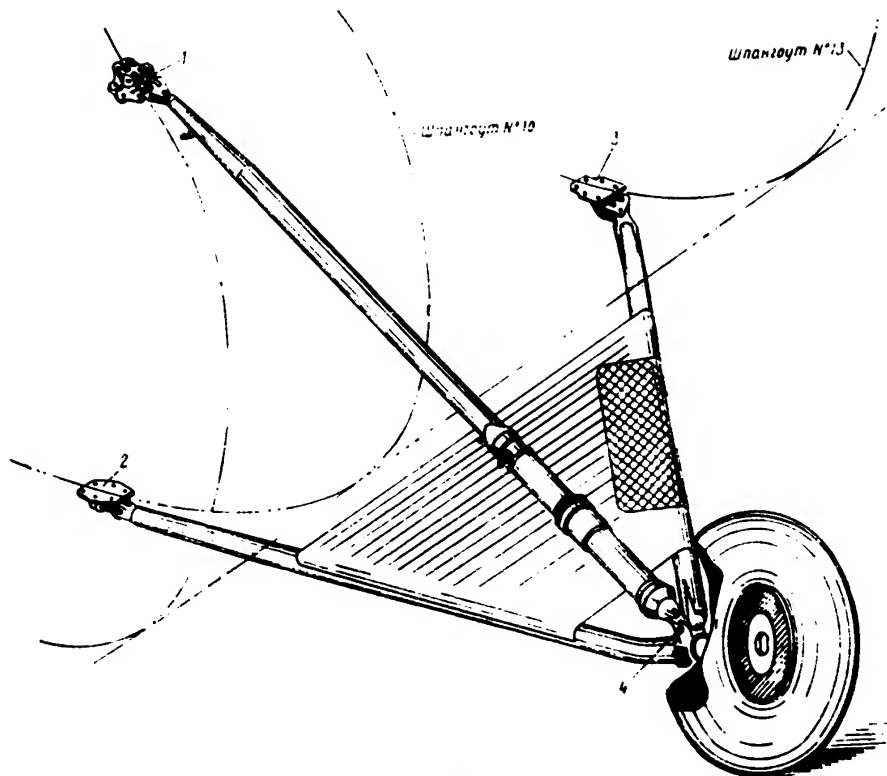


№ по инв.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до $t_{\text{н. кг. мм}^2}$	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные
						d_0	b_0	в мм
1	Цилиндр	56-4801-60	30ХГСА	120 ± 10	Покрывать А.П.-5	$10,1_2 (+0,000)$	7	$12A_1 (+0,000)$
2	Болт	1875с81-10-64	30ХГСА	120 ± 10	Каждировать	$10X_3 (-0,015)$		$12X_1 (-0,015)$
3	Вилка	56-4800-13	30ХГСА	120 ± 10	Оцинковывать	$10A_4 (+0,000)$	7	$12A_4 (+0,000)$
4	Вилка	56-4800-22	30ХГСА	120 ± 10	Оцинковывать	$10A_5 (+0,000)$	7	$12A_5 (+0,000)$

25X1

3. ОСНОВНОЕ ШАССИ

CONFIDENTIAL



Фиг. 13. Схема основного шасси вертолета.

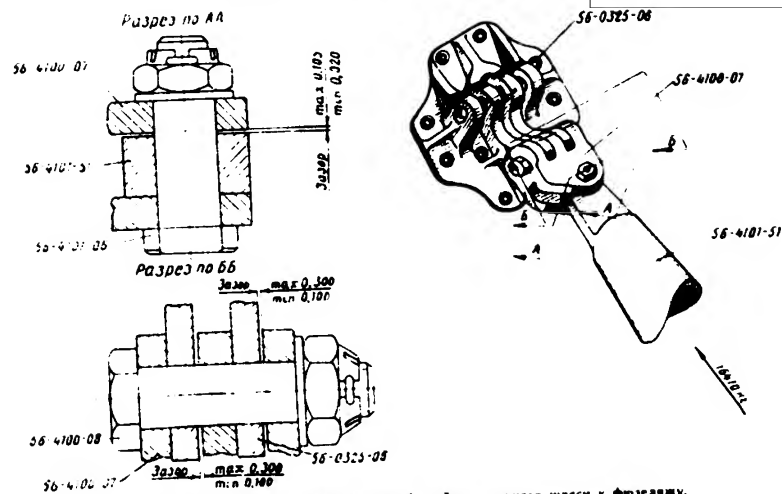
1—узел крепления амортизационной стойки к фюзеляжу. 2—узел крепления полуоси к шпангоуту № 10. 3—узел крепления подкоса к шпангоуту № 13. 4—узел крепления амортизационной стойки и подкоса к полуоси

25X1

а) Узел крепления амортизационной стойки основного шасси к фюзеляжу

Сборочные чертежи 56-0325-00; 56-4100-00

CONFIDENTIAL



Фиг. 11. Узел крепления амортизационной стойки основного шасси к фюзеляжу.

№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до t_p , кг/м	Указания по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						$d_{\text{н}}$	$b_{\text{н}}$	d_{max}	b_{min}
1	Кронштейн	56-0325-06	30ХГСА	120 ± 10	Оцинковать	$16A_2 (+0,035)$	8	$18A_2 (+0,035)$	7
2	Болт	56-4100-08	30ХГСА	120 ± 10	Кадмировать	$16C (-0,012)$		$18C (-0,012)$	
3	Кардан	56-4100-07	30ХГСА	120 ± 10	Оцинковать	$16A_2 (+0,035)$	8	$18A_2 (+0,035)$	7
4	Конус	56-4101-51	30ХГСА	120 ± 10	Оцинковать	$16A_2 (+0,035)$	8	$18A_2 (+0,035)$	7
5	Болт	56-4101-06	30ХГСА	120 ± 10	Кадмировать	$16C (-0,012)$		$18C (-0,012)$	
6	Кардан	56-4101-07	30ХГСА	120 ± 10	Оцинковать	$16A_2 (+0,035)$	8	$18A_2 (+0,035)$	7

CONFIDENTIAL

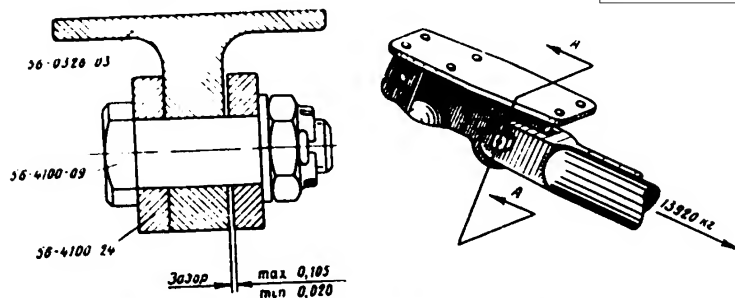
CONFIDENTIAL

6) Узел крепления полуоси основного шасси к шпангоуту № 10

25X1

Сборочные чертежи 56-0326-00; 56-4100-00

Разрез по АА



Фиг. 15. Узел крепления полуоси основного шасси к шпангоуту № 10.

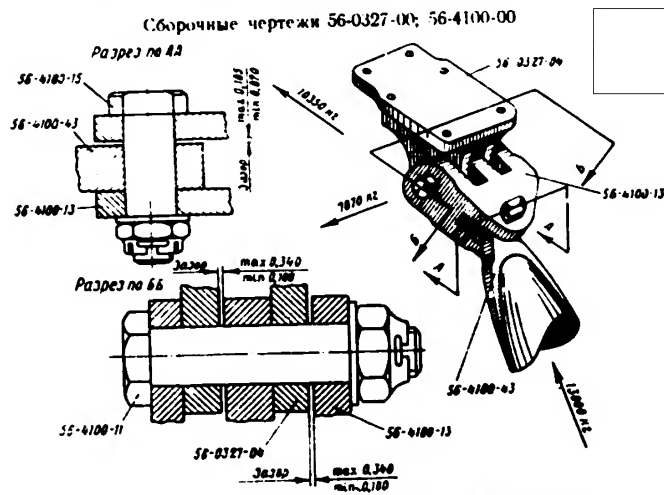
Таблица 11

№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до $t_{\text{в}}, \text{ кг/м.м.}$	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d_0	b_0	d_{max}	b_{min}
1	Кронштейн	56-0326-03	30ХГСА	120 ± 10	Одниковать	$16A_2^{(+0,015)}$	10	$18A_2^{(+0,015)}$	9
2	Болт	56-4100-09	30ХГСА	120 ± 10	Кашировать	$16C_1^{(+0,012)}$		$18C_1^{(+0,012)}$	
3	Вилка	56-4100-24	30ХГСА	170 ± 10	Покрывать А.ПГ-5	$16A_2^{(+0,015)}$	10	$18A_2^{(+0,015)}$	9

в) Узел крепления подкоса основного шасси к шпангоуту № 13

25X1

CONFIDENTIAL



Фиг. 16. Узел крепления подкоса основного шасси к шпангоуту № 13.

Таблица 13

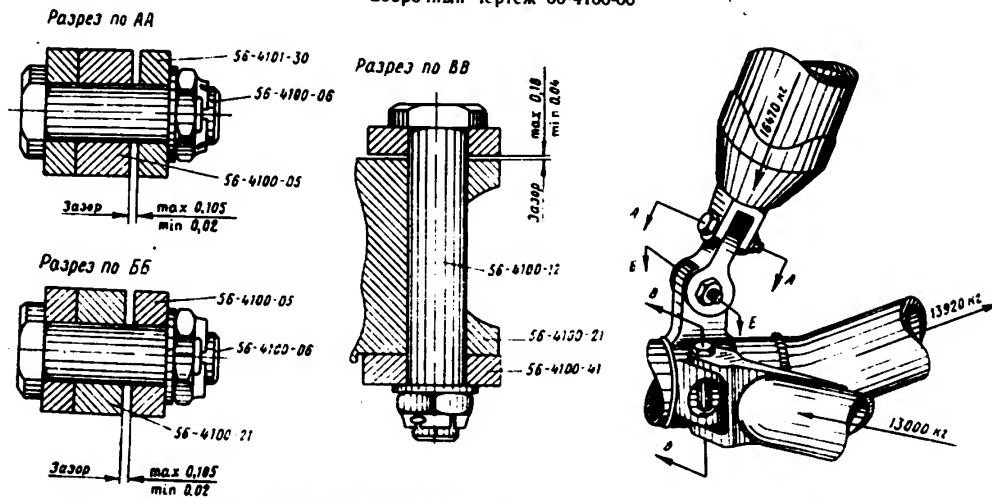
№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка, кг/мм	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм
						d_1	d_2	d мм
1	Кронштейн	56-0327-04	30XГСА	120 ± 10	Оцинковать	16A ₂ (+0,035)	8	16A ₂ (+0,035)
2	Болт	56-4100-11	30XГСА	120 ± 10	Кадмировать	16C ₁ (-0,012)	8	16C ₁ (-0,012)
3	Картан	56-4100-13	30XГСА	120 ± 10	Оцинковать	16A ₂ (+0,035)	8	16A ₂ (+0,035)
4	Ухо	56-4100-43	30XГСНА	170 ± 15	Покрывать А.П.С	14A ₂ (+0,035)	8	14A ₂ (+0,035)
5	Болт	56-4100-15	30XГСА	120 ± 10	Кадмировать	14C ₁ (-0,012)	8	14C ₁ (-0,012)
6	Кардан	56-4100-13	30XГСА	120 ± 10	Оцинковать	14A ₂ (+0,035)	8	14A ₂ (+0,035)

CONFIDENTIAL

г) Узел крепления амортизационной стойки и подкоса к полуоси основного шасси

CONFIDENTIAL

Сборочный чертеж 56-4100-00



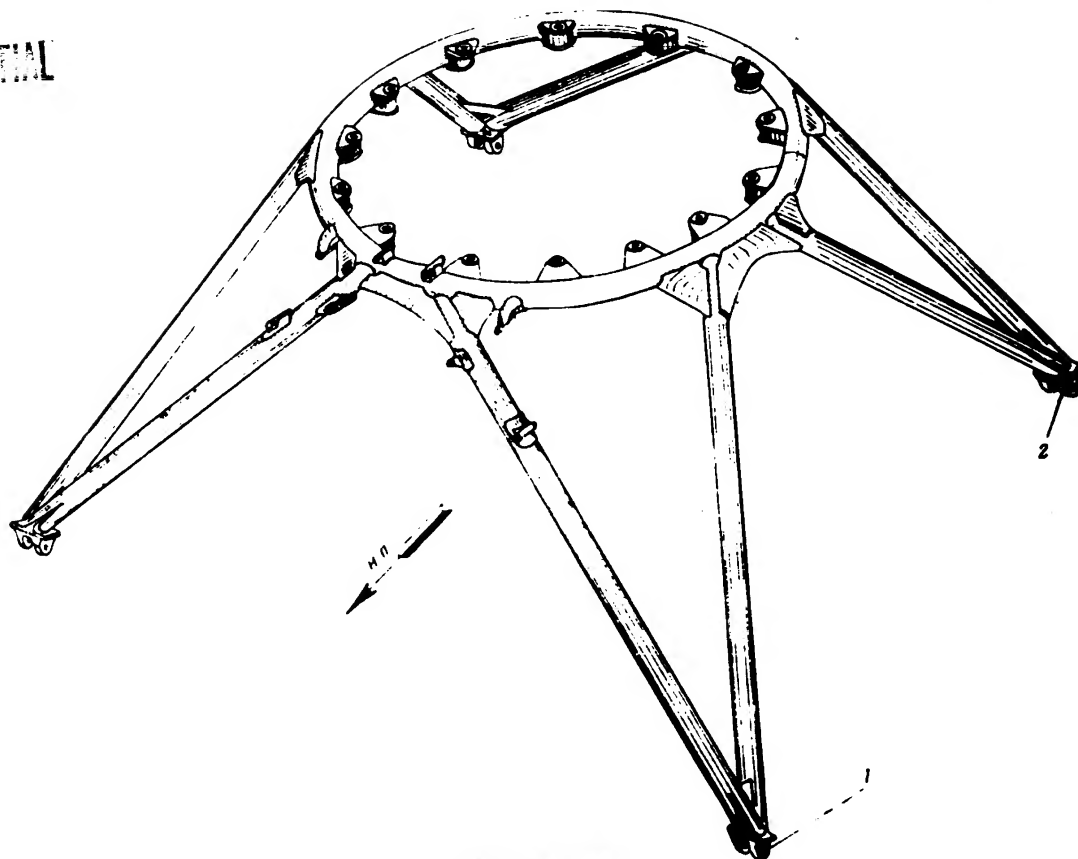
Фиг. 17. Узел крепления амортизационной стойки и подкоса к полуоси основного шасси.

№ по пер.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до $t_{\text{в}}, \text{ кг, мм}^2$	Указание по защитному покрытию	Таблица 13			
						Размеры по чертежу в мм		Рекомендуемые размеры в мм	
						$d_{\text{н}}$	$d_{\text{в}}$	d_{max}	d_{min}
1	Цилиндр	56-4101-30	30ХГСА	120 ± 10	Покрывать А-11	$16A_1 (+0,035)$	8	$18A_1 (+0,035)$	7
2	Кардан	56-4100-05	30ХГСА	120 ± 10	Оцинковать	$16A_2 (+0,035)$	8	$18A_2 (+0,035)$	7
3	Болт	56-4100-06	30ХГСА	120 ± 10	Кадмировать	$16C_1 (-0,012)$		$18C_1 (-0,012)$	
4	Фланец	56-4100-21	30ХГСНА	170 ± 15	Покрывать АЛГ-5	$16A_3 (+0,035)$	8	$18A_3 (+0,035)$	7
5	Вилка	56-4100-41	30ХГСНА	170 ± 15	Покрывать АЛГ-5	$16A_4 (+0,035)$	8	$18A_4 (+0,035)$	7
6	Болт	56-4100-12	30ХГСА	130 ± 10	Кадмировать	$16C_2 (-0,012)$		$18C_2 (-0,012)$	

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

5. РАМА РЕДУКТОРА



Фиг. 20. Рамa редуктора.

1 — узел крепления рамы к шпангоуту № 6, 2 — узел крепления рамы к шпангоуту № 9

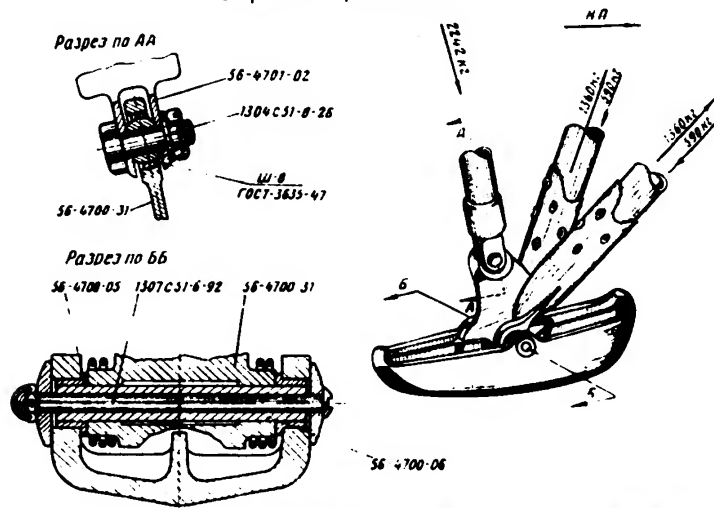
CONFIDENTIAL

25X1

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ АМОРТИЗАЦИОННОЙ СТОЙКИ И ПОДКОСОВ К ПЯТЕ ХВОСТОВОЙ ОПОРЫ

Сборочный чертеж 56-4700-00

CONFIDENTIAL



Фиг. 19. Узел крепления амортизационной стойки и подкосов к пяте хвостовой опоры.

Таблица 14

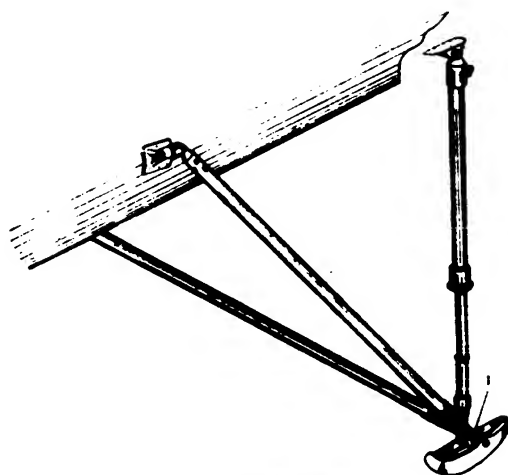
№ по рф.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до t_p , кг/мм ²	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d_0	d_n	d_{max}	d_{min}
1	Ушко	56-4701-02	30ХГСА	120 ± 10	Оцинковать, покрыть А.П.-5	$8A_2 (+0,030)$	6	—	—
2	Болт	1304c51-8-26	Ст. 45	—	Оцинковать	$8C_2 (+0,200)$	—	—	—
3	Втулка	56-4700-05	30ХГСА	120 ± 10	Оцинковать	$12A_2 (+0,035)$	2	—	—
4	Болт	1307c51-6-92	Ст. 45	—	Оцинковать	$6C_2 (-0,200)$	—	$7C_2 (-0,200)$	—
5	Валек	56-4700-06	Ст. 45	—	Оцинковать	$6,2A_2 (+0,200)$	2,9	$7,2A_2 (+0,200)$	2,4
6	Ухо	56-4700-31	30ХГСА	120 ± 10	Покрыть А.П.-5	$12A_2 (+0,035)$	4	—	—
7	Валек	56-4700-06	Ст. 45	—	Оцинковать	$12C_2 (-0,035)$	2,9	—	—

CONFIDENTIAL

4. ХВОСТОВАЯ ОПОРА

25X1

CONFIDENTIAL



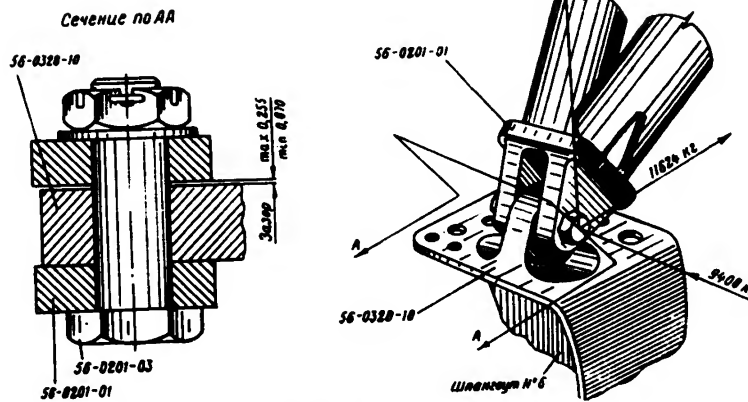
Фиг. 18. Схема хвостовой опоры.
1 - узел крепления амортизационной стойки и подкосов к пите опоры.

CONFIDENTIAL

а) Узел крепления рамы редуктора к шпангоуту № 6

Сборочные чертежи 56-0328-00; 56-0201-00

CONFIDENTIAL



Фиг. 21. Узел крепления рамы редуктора к шпангоуту № 6.

№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до $\sigma_{\text{в}}$, кг/мм ²	Указание по защитному покрытию	Таблица 15			
						Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d_0	Δ	d_{max}	d_{min}
1	Кронштейн	56-0328-10	30ХГСА	120 ± 10	Покрывать А/П-1, ушко покрывать лаком 17А	$20A_2^{(+0,045)}$	13	$21A_2^{(+0,045)}$	10
2	Болт	56-0201-03	40ХНМА	$R_c = 35 \pm 41$	Кадмировать	$20C_2^{(-0,045)}$		$21C_2^{(-0,045)}$	
3	Передняя вилка	56-0201-01	30ХГСА	110 ± 10	Покрывать лаком 17А	$20A_2^{(+0,045)}$	10,5	$21A_2^{(+0,045)}$	9

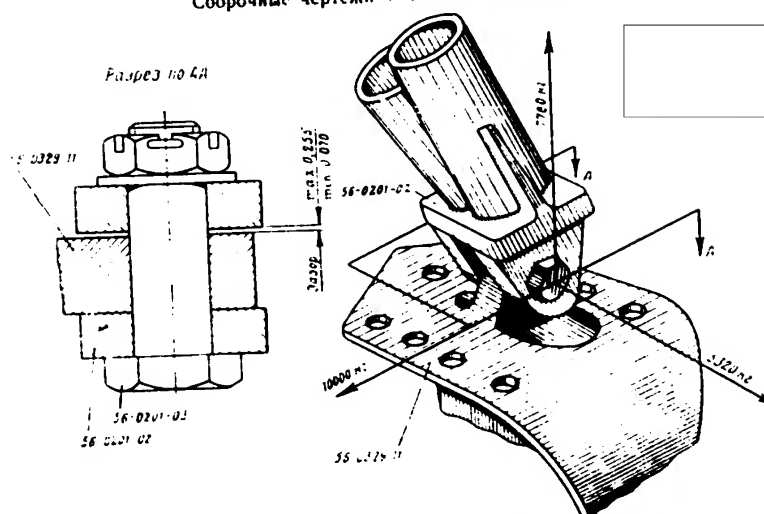
* Термообработка по инструкции ВИАМ

6) Узел крепления рамы редуктора к шпангоуту № 9

Сборочные чертежи 56-0329-00; 56-0201-00

25X1

CONFIDENTIAL



Фиг. 22. Узел крепления рамы редуктора к шпангоуту № 9.

таблица 15
размеры
в мм

	δ_{min}
45)	10
45)	
45)	9

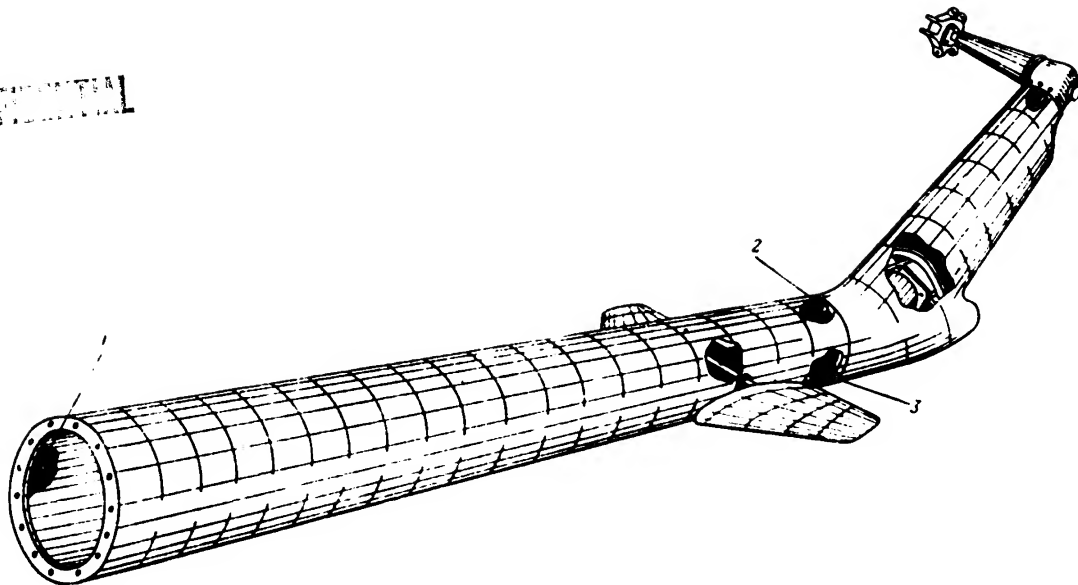
№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до $\sigma_{\text{в}}$, кг/мм ²	Указание по защитному покрытию
1	Кронштейн	56-0329-11	30ХГСА	120±10	Покрывать АЛГ-1, ушко покрывать лаком 17А
2	Болт	56-0201-03	40ХНМА	$R_{\text{с}}$ 35-41	Каждировать
3	Задняя вилка	56-0201-02	30Х1СА	110±10	Покрывать лаком 17А

4 1560

Размеры по чертежу в мм		Размеры по чертежу в мм
d_0	d_1	d_{min}
20A ₁ (+0,045)	13	21A ₁ (+0,045)
20C ₁ (+0,045)		21C ₁ (+0,045)
20A ₂ (+0,045)	10,5	21A ₂ (+0,045)

6. ХВОСТОВАЯ И КОНЦЕВАЯ БАЛКИ

CONFIDENTIAL



Фиг. 23. Хвостовая и концевая балки.

1—крепление хвостовой балки к фюзеляжу, 2—верхний узел соединения хвостовой балки с концевой, 3—нижний узел соединения хвостовой балки с концевой.

CONFIDENTIAL

а) Крепление хвостовой балки к фюзеляжу (типовой узел)

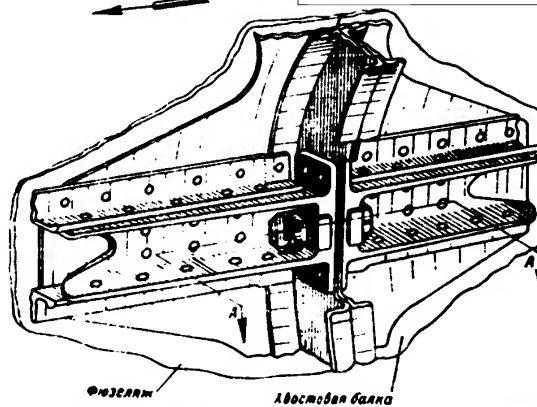
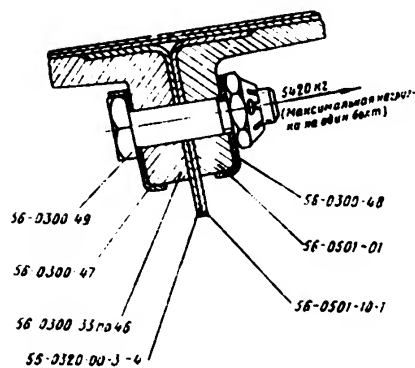
25X1

Сборочные чертежи 56-0300-00; 56-0501-00

Раздел по АА

НП

CONFIDENTIAL



Фиг. 24. Крепление хвостовой балки к фюзеляжу.

№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до t_p , кг/мм ²	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Размеры
						d_0	b_0	
1	Стыковой фланец	56-0300-33; 46	АК6	36	Анодировать, покрыть АЛГ-1	$12A_2 (+0,005)$	11	$13A_2 (+0,005)$
2	Профиль	56-0320-00-3, 4	Д16АТ		Анодировать, покрыть АЛГ-1	$12A_2 (+0,005)$		$13A_2 (+0,005)$
3	Профиль	56-0501-10-1	Д16АТ		Анодировать, покрыть АЛГ-1	$12A_2 (+0,005)$		$13A_2 (+0,005)$
4	Фланец	56-0501-01	АК6	36	Анодировать, покрыть АЛГ-1	$12A_2 (+0,005)$	11	$13A_2 (+0,005)$
5	Болт	56-0300-49	18ХНВА	$R_c 35 \pm 41^*$	Оцинковать	$12C_2 (-0,005)$		$13C_2 (-0,005)$
6	Контршайба	56-0300-47	Ст. 20		Оцинковать	12,2	4,9	13,2
7	Контршайба	56-0300-48	Ст. 20		Оцинковать	12,2	4,9	13,2

* Термообработка по инструкции ВИАМ.

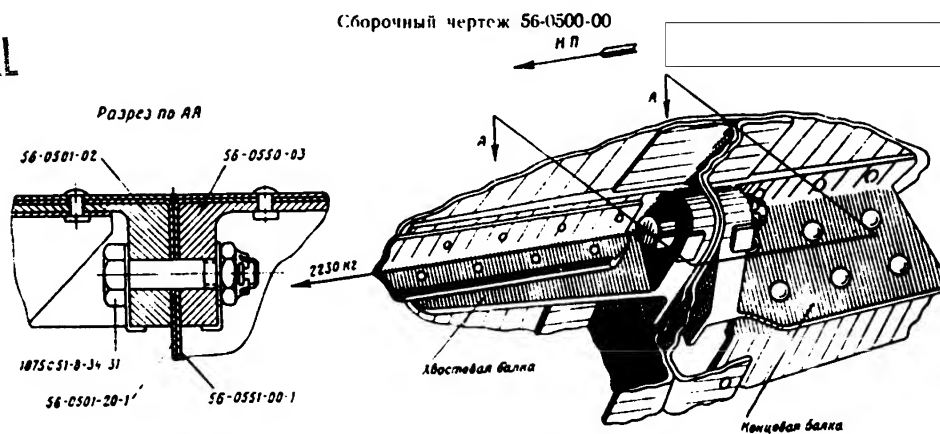
4*

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

б) Верхний узел соединения хвостовой балки с концевой

25X1



Фиг. 25. Верхний узел соединения хвостовой балки с концевой.

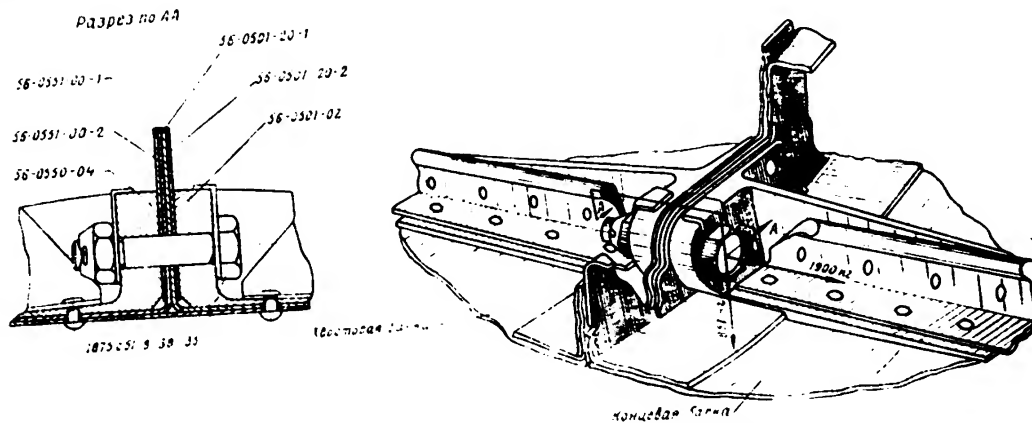
№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до $\sigma_{\text{в}}, \text{ кг/мм}^2$	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Таблица 18 Ремонтные размеры в мм	
						$d_{\text{н}}$	$d_{\text{в}}$	d_{max}	d_{min}
1	Шпангоут № 20	56-0501-20-1	Д16АТ		Анодировать, покрыть АЛП-1				
2	Фитинг	56-0501-02	АК6	36	Анодировать, покрыть АЛП-1	$8,4_2^{(+0,030)}$	10	$9,4_2^{(+0,030)}$	8,5
3	Шпангоут № 1	56-0551-00-1	Д16А1		Анодировать, покрыть АЛП-1				
4	Фитинг	56-0550-03	АК6	36	Анодировать, покрыть АЛП-1	$8,4_2^{(+0,030)}$	10	$9,4_2^{(+0,030)}$	8,5
5	Болт	1875С51-8-34-31	30ХГСА	120 + 10	Оцинковать	$8,4_2^{(+0,015)}$		$9,4_2^{(+0,015)}$	

25X1

к) Нижний узел соединения хвостовой балки с концевой

Сборочный чертеж 56-0500-00

CONFIDENTIAL



Фиг. 26. Нижний узел соединения хвостовой балки с концевой.

Таблица

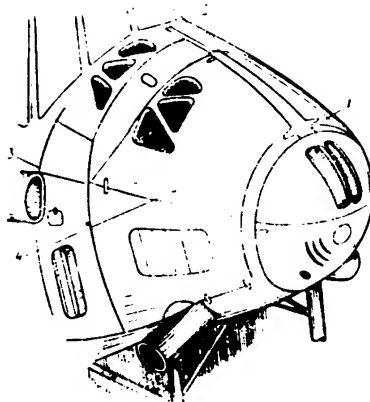
№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до 200 °С, мм	Указания по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Размеры по чертежу в мм	
						d_0	d_1	d_2	d_3
1	Шпангоут № 20	56-0501-20-1	Д16АТ		Анодировать, покрыть АЛП-1	$8A_2(+0,030)$	10	$9A_2(+0,030)$	8,5
2	Накладка	56-0501-20-2	Д16АТ		Анодировать, покрыть АЛП-1				
3	Фитинг	56-0501-02	АК6	30	Анодировать, покрыть АЛП-1				
4	Шпангоут № 1	56-0551-00-1	Д16АТ		Анодировать, покрыть АЛП-1	$8A_2(+0,030)$	10	$9A_2(+0,030)$	8,5
5	Накладка	56-0551-00-2	Д16АТ		Анодировать, покрыть АЛП-1				
6	Фитинг	56-0550-04	АК6	30	Анодировать, покрыть АЛП-1				
7	Болт	1875051-8-38-35	30Х1СН	120 ± 10	Оцинковать	$8X_2(-0,015 \div 0,065)$		$9X_2(-0,015 \div 0,065)$	

CONFIDENTIAL

7. КАПОТ ДВИГАТЕЛЯ

CONFIDENTIAL

25X1



Фиг. 27. Капот двигателя.

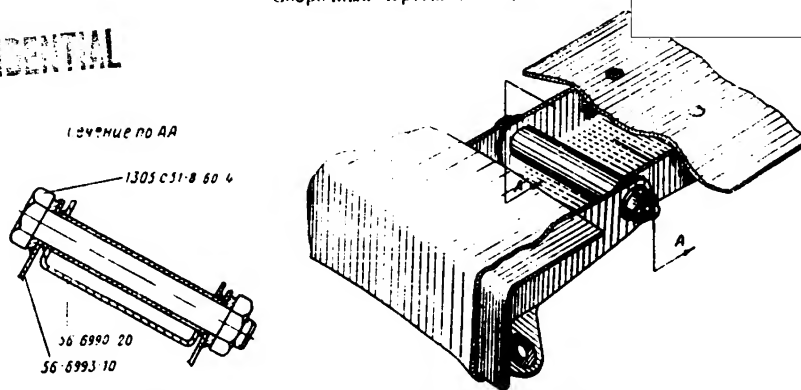
1—узел крепления верхнего стрингера каркаса к кольцу капота. 2—узел крепления верхнего стрингера к шпангоуту № 1. 3—узел крепления боковых профилей каркаса к шпангоуту № 1. 4—узел крепления кольца капота к кольцу рамы двигателя.

а) Узел крепления верхнего стрингера каркаса к кольцу капота

25X1

Сборочный чертёж 56-698-0-00

CONFIDENTIAL



Фиг. 2а. Узел крепления верхнего стрингера каркаса к кольцу капота.

Таблица

№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до $t_{\text{н}}$, кг/м ²	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Размеры по чертежу в мм
						$d_{\text{н}}$	$b_{\text{н}}$	$d_{\text{н}}$
1	Кронштейн	56-6990-20	Ст. 20		Оцинковать	$8A_2 (+0,030)$	1	$9A_2 (+0,030)$
2	Щека	56-6993-10	30X1CA	110 ± 10	Шпопировать цинком, покрыть лаком 17А	$8A_2 (+0,030)$	4	$9A_2 (+0,030)$
3	Болт	1305c51-8-60-4	30X1CA	120 ± 10	Оцинковать	$8C_2 (-0,02)$		$9C_2 (-0,02)$

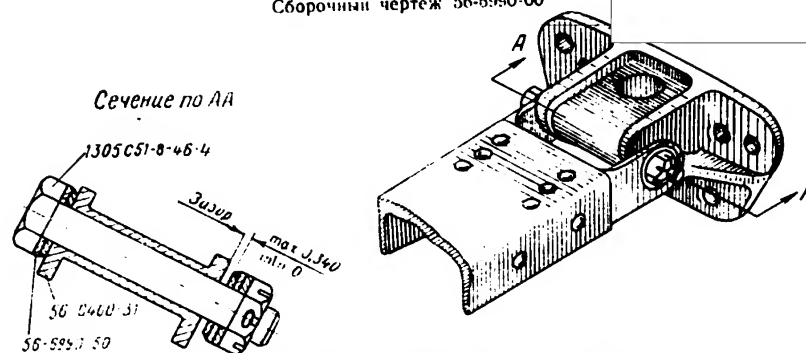
CONFIDENTIAL

6) Узел крепления верхней балки каркаса капота к шпангоуту № 1

25X1

Сборочный чертеж 56-6990-00

CONFIDENTIAL



Фиг. 29. Узел крепления верхнего стрингера каркаса капота к шпангоуту № 1.

Таблица 21

№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до $\sigma_{\text{н}}$, кг/мм ²	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d_0	h_0	d_{max}	h_{min}
1	Кронштейн	56-6990-31	АК	30	Анодировать, грунтовать АН-1	$8A_2^{+0,000}_{-0,001}$	4	$10A_2^{+0,000}_{-0,001}$	4
2	Кронштейн	56-6990-50	40ХГСА	110 ± 10	Кранный АЛ-701	$8A_2^{+0,000}_{-0,001}$	4	$10A_2^{+0,000}_{-0,001}$	3
3	Болт	1305C51-8-46-4	40ХГСА	120 ± 10	Оцинковать	$8C_4^{+0,000}_{-0,001}$		$10C_4^{+0,000}_{-0,001}$	

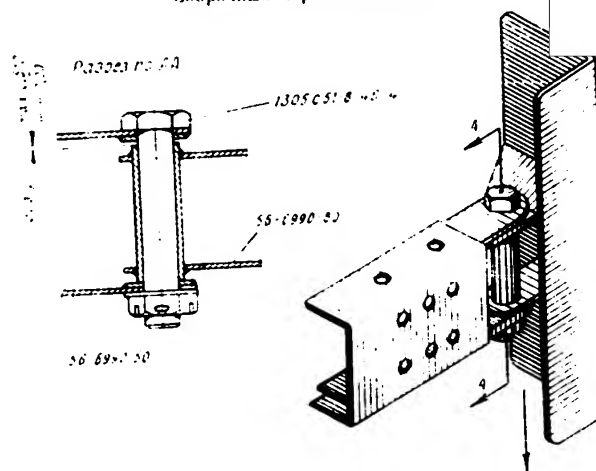
CONFIDENTIAL

в) Узел крепления боковых профилей каркаса капота к шпангоуту № 1

25X1

Сборочный чертеж 56-6990-00

CONFIDENTIAL



Фиг. 10. Узел крепления боковых профилей каркаса капота к шпангоуту № 1

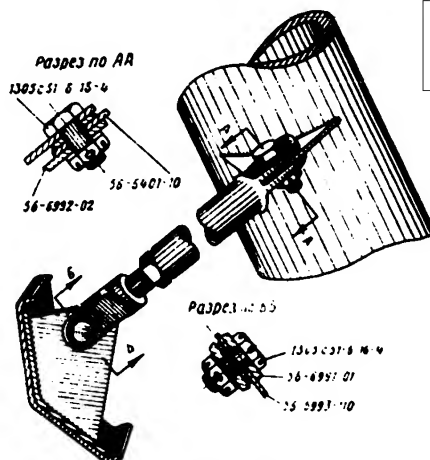
№	Наименование детали	Л. чертежа	Марка материала	Пересоб-ботка до	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Таблица	
						d _н	h	Ремонтные размеры в мм	Толщина
1	Кронштейн	56-6990-00	ЮХЛС А	110 ± 10	Оцинковать	84 _h (+0,000)	1	94 _h (+0,000)	0,5
2	Кронштейн	56-6990-50	ЮХЛС А	110 ± 10	Красить Аз-701	84 _h (+0,000)	4	94 _h (+0,000)	3,5
3	Палец	1305С51-8-16-1	ЮХЛС А	120 ± 10	Оцинковать	80 _h (+0,000)		90 _h (+0,000)	
5	1560								

г) Узел крепления кольца капота к кольцу рамы двигателя (типовой)

Сборочный чертеж 56-6990-03

25X1

CONFIDENTIAL



Фиг. 31. Узел крепления кольца капота к кольцу рамы двигателя.

Таблица 23

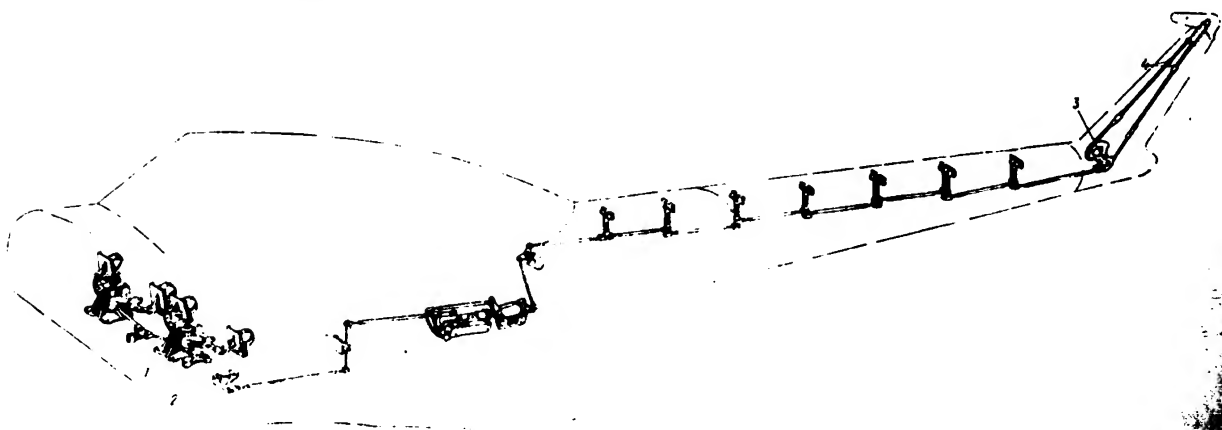
№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообра-ботка до $t_p, \text{кг/мм}^2$	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						$d_{\text{н}}$	$b_{\text{н}}$	d_{max}	t_{min}
1	Ухо	56-6401-10	30ХГСА	110 ± 10 в узле	Красить Аз-701	$6A_1^{(+0,000)}$	5	$8A_1^{(+0,000)}$	1
2	Вялка	56-6992-02	30ХГСА	110 ± 10 в узле	Оцинковать	$6A_2^{(+0,000)}$	6	$8A_2^{(+0,000)}$	5
3	Болт	1305c51-6-16-4	30ХГСА	120 ± 10	Оцинковать	$6C_1^{(+0,000)}$		$8C_1^{(+0,000)}$	
4	Ухо	56-6993-110	30ХГСА	100 ± 10	Оцинковать	$6A_3^{(+0,000)}$	7	$8A_3^{(+0,000)}$	6
5	Видьчатый болт	56-6991-01	30ХГСА	110 ± 10	Оцинковать	$6A_4^{(+0,025)}$	8	$8A_4^{(+0,030)}$	5
6	Болт	1305c51-6-16-4	30ХГСА	120 ± 10	Оцинковать	$6C_2^{(+0,000)}$		$8C_2^{(+0,000)}$	

CONFIDENTIAL

8. НОЖНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

CONFIDENTIAL

25X1



Фиг. 32. Схема ножного управления вертолета.

1—крепление педалей к полу кабины, 2—узел соединения качалки педалей с тросами, 3—узел соединения тяги и тросов к сектору на промежуточном редукторе для направляющей тросов ножного управления

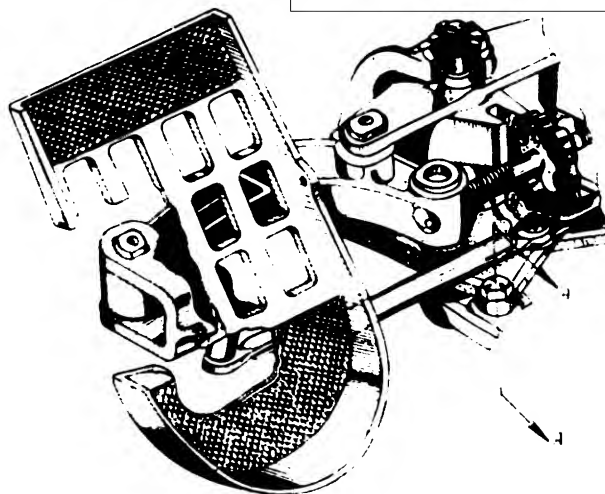
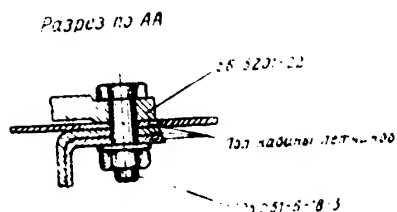
CONFIDENTIAL

25X1

а) Крепление педалей ножного управления к полу кабины летчиков

Сборочный чертеж 56-5201-00

CONFIDENTIAL



Фиг. 33. Крепление педалей ножного управления к полу кабины летчиков

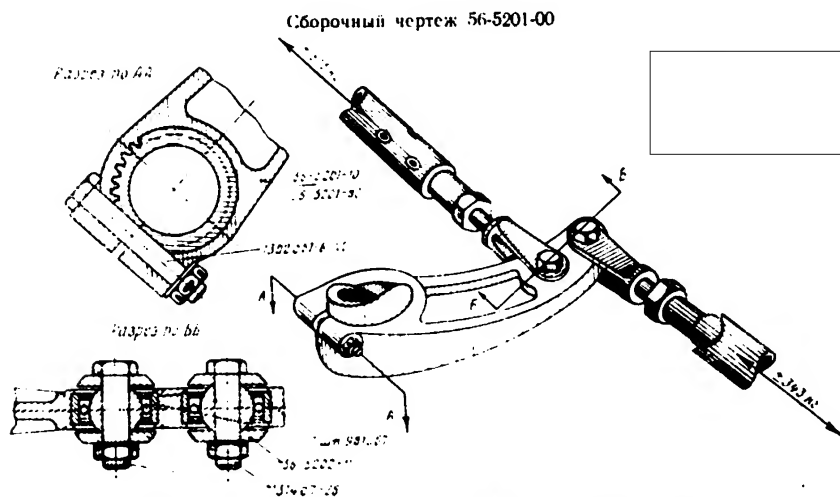
Таблица 21

№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообра- ботка по г. АЗ.М.М.	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d	h	d _{рем}	h _{рем}
1	Основание педалей	56-5201-22	М.75	T ₁ ГОСТ 2856-45	По инструкции ВИАМ	64 _{h₁ (+0,100)}	7	84 _{h₁ (+0,100)}	
2	Болт	1305c51-6-18-3	30ХГСА	120 ± 10	Оцинковать	64 _{h₁ (+0,100)}		84 _{h₁ (+0,100)}	

CONFIDENTIAL

б) Узел соединения качалки педалей ножного управления с тягами

CONFIDENTIAL



25X1

Фиг. 34. Узел соединения качалки педалей ножного управления с тягами.

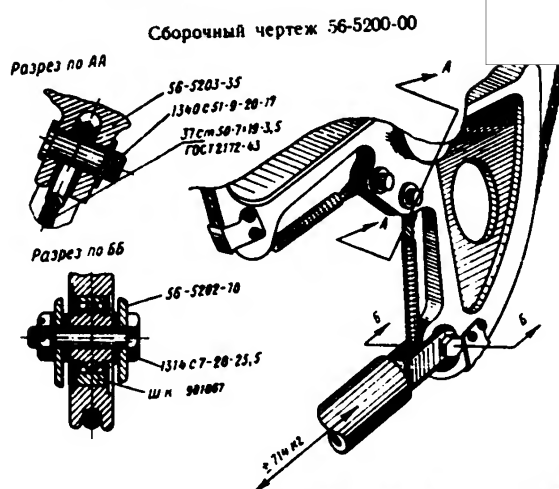
Таблица

№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообра-ботка по σ_B , кг/мм ²	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтный
						d_n	d_0	
1	Рычаг	56-5201-70	АК6	30	Анодировать	$6,2A_0(+0,100)$	3,9	
2	Рычаг	56-5201-80	АК6	30	Анодировать	$6,2A_0(+0,100)$	3,9	
3	Болт	1302-51-6-42	30ХГСА	120 ± 10	Оцинковать	$6C_0(-0,100)$		30
4	Вилка	56-5202-11	30ХГСА	110 ± 10	Оцинковать	$7A(+0,030)$	9	
5	Болт	1314-7-26	30ХГСА	120 ± 10	Оцинковать	$7X(-0,013)$		

в) Узел соединения тяги и тросов ножного управления к сектору на промежуточном редукторе

25X1

CONFIDENTIAL



Фиг. 35. Узел соединения тяги и тросов ножного управления к сектору на промежуточном редукторе.

Таблица 26

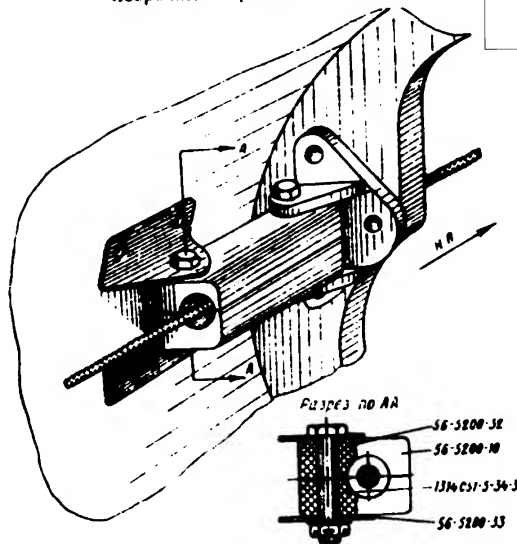
№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до $t_{\text{н}}$, кг/м ²	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						$d_{\text{н}}$	$b_{\text{н}}$	d_{max}	d_{min}
1	Сектор	56-5203-35	АК6	36	Анодировать	$9A_1(+0,100)$	7,5	$10A_1(+0,100)$	7,0
2	Валик	1340C51-9-20-17	Ст. 45		Оцинковать	$9X_2(-0,015/-0,045)$		$10X_2(-0,020/-0,070)$	
3	Станок вальчатый	56-5202-70	30ХГСА	110 ± 10	Шпоинировать цинком, покрыть 17А	$7A(+0,016)$	7,5		
4	Болт	1314C7-20-25,5	30ХГСА	120 ± 10	Оцинковать	$7X(-0,015/-0,077)$			

CONFIDENTIAL

25X1

г) Крепление направляющей тросов ножного управления в концевой балке

Сборочный чертеж 56-5200-40



Фиг. 36. Крепление направляющей тросов ножного управления в концевой балке.

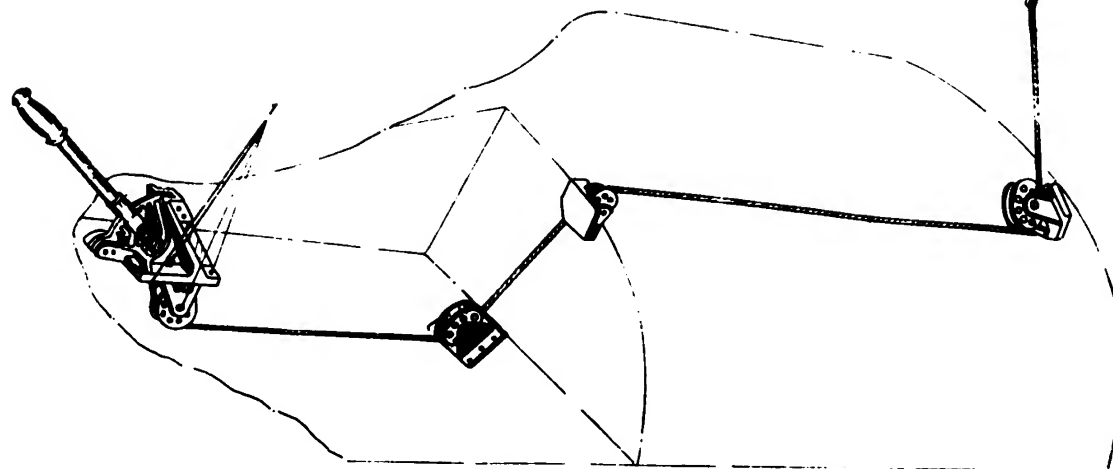
Таблица 28

№ по инв.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до t_p , $^{\circ}\text{C}$, мм ²	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d_a	d_b	d_{max}	d_{min}
1	Колодка	56-5200-10	Текстолит			$5,1A_3(+0,14)$	5,55	$6A_3(+0,100)$	5
2	Щека	56-5200-32	Д16АМ	Капаль	Анодировать, покрыть А.П-1	$5,1A_3(+0,14)$	4,45	$6A_3(+0,100)$	4
3	Щека	56-5200-33	Д16АМ	Капаль	Анодировать, покрыть А.П-1	$5,1A_3(+0,14)$	4,45	$6A_3(+0,100)$	4
4	Болт	1314c51-5-34-3	30Х1 СА	120 ± 10	Оцинковывать	$5X(-0,010)$ $5X(-0,022)$		$6X(-0,000)$ $6X(-0,002)$	

9. УПРАВЛЕНИЕ ТОРМОЗОМ НЕСУЩЕГО ВИНТА

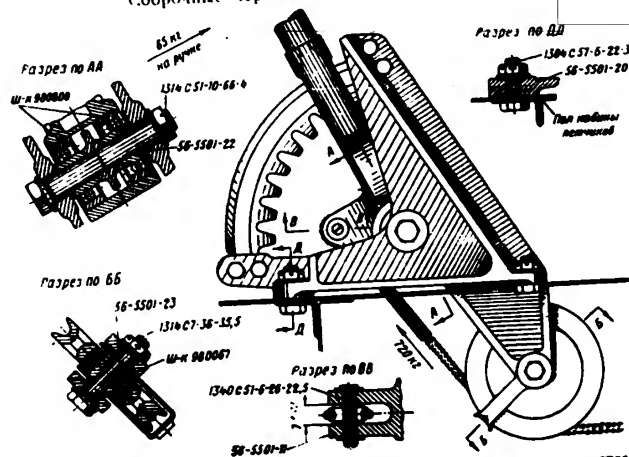
CONFIDENTIAL

25X1



Фиг. 37. Схема управления тормозом несущего винта.
1— крепление ручки тормоза, троса и ролика проводки, 2— крепление троса к тормозу несущего винта

Сборочные чертежи 56-5501-00; 56-5500-00



Фиг. 3к. Узлы крепления ручки управления тормозом несущего винта, троса и направляющего ролика проводки.

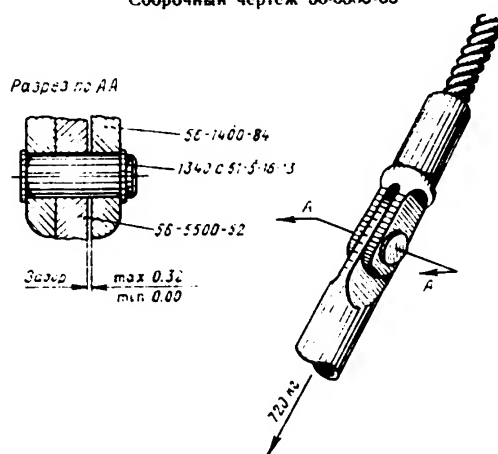
№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до $\sigma_{\text{в}}$, кг/мм ²	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Размеры в мм
						d_1	d_2	
1	Втулка	56-5501-22	Ст. 45	120 ± 10	Оцинковать	10A (+0,016)	1	10A
2	Болт	1314c51-10-66-4	30X1ГСА	36	Кальмировать	10X (-0,021)	5	10X
3	Основание ручки	56-5501-11	AKG		Анодировать	6A ₂ (+0,020)		6A ₂
4	Валик	1340c51-6-26-2,5	Ст. 45		Оцинковать	6X ₂ (-0,016)	1	6X ₂
5	Втулка	56-5501-23	Ст. 45	120 ± 10	Оцинковать	7A (+0,016)		7A
6	Болт	1314c7-36-35,5	30X1ГСА	120 ± 10	Оцинковать	7X (-0,021)	7	7X
7	Кронштейн ручки тормоза	56-5501-20	МЛТ5	Т ₁ ГОСТ 2856-45	По инструкции ВИАМ	6A ₁ (+0,020)		6A ₁
8	Болт	1304c51-6-22-3	30X1ГСА	120 ± 10	Оцинковать	6C ₄ (-0,100)		6C ₄

6) Узел крепления троса к тормозу несущего винта

25X1

Сборочный чертеж 56-5500-00

CONFIDENTIAL



Фиг. 39. Узел крепления троса к тормозу несущего винта.

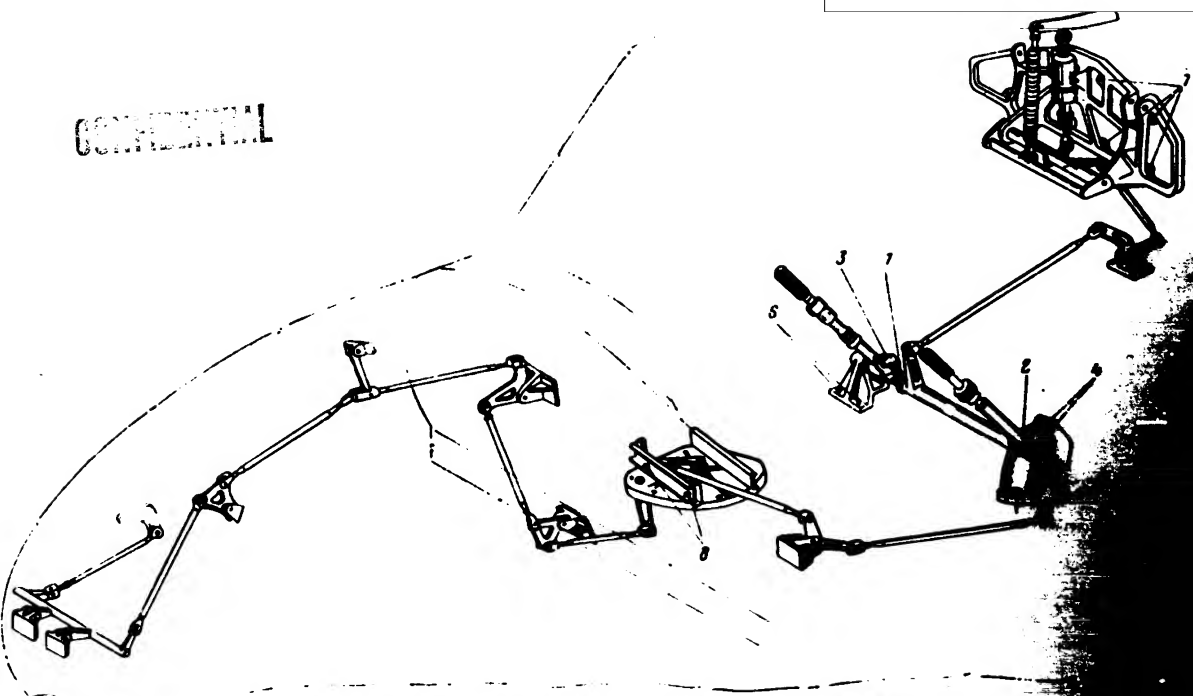
№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до $\sigma_{\text{в}}, \text{кг/мм}^2$	Указание по защитному покрытию	Таблица 29			
						Размеры по чертежу в мм		Реснитные размеры в мм	
						d	h	d _{max}	d _{min}
1	Гильза пружины	56-5500-52	30X17CA	120 ± 10	Оцинковать	5A ₁ (-0,100)	4	6A ₁ (-0,08)	3,5
2	Вилка троса тормоза	56-1400-84	1X18H9		Оцинковать	5A ₁ (+0,100)	5	6A ₁ (+0,100)	4,5
3	Валик	1340c51-5-16-13	Ст. 45		Оцинковать	5X ₂ (-0,011) (-0,011)		6X ₂ (-0,011) (-0,011)	

CONFIDENTIAL

10. ОБЪЕДИНЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ШАГОМ НЕСУЩЕГО ВИНТА И ГАЗОМ ДВИГАТЕЛЯ

25X1

CONFIDENTIAL



Фиг. 40. Схема объединенного управления шагом несущего винта и газом двигателя.

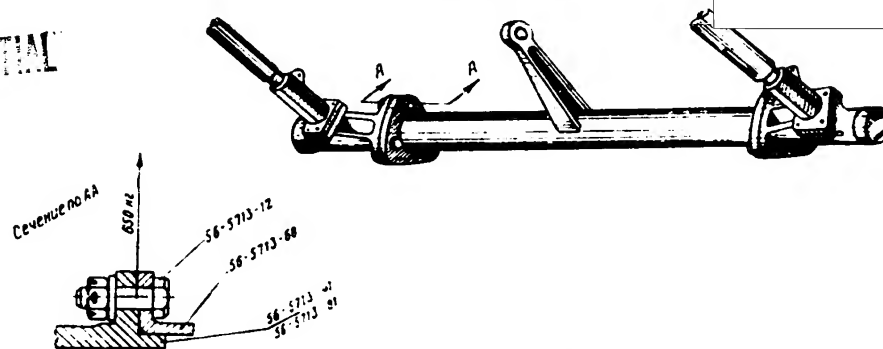
1—узел соединения левой и правой ручки управления; 2—механизм фиксации положения ручки «шаг-газ»; 3—механизм управления шагом несущего винта; 4—узел крепления сектора фиксирующего положения ручки «шаг-газ» к кронштейну; 5—левый узел крепления ручки «шаг-газ» к полу кабины летчиков; 6—узел крепления ручки «шаг-газ» к полу кабины летчиков; 7—соединение плиты гидроусилителя шага с редукторной рейкой; 8—узел крепления ручки «шаг-газ» к полу кабины летчиков.

а) Узел соединения левой и правой ручек управления «шаг-газ»

25X1

(Сборочный чертеж 56-5713-0)

CONFIDENTIAL



Фиг. 41. Узел соединения левой и правой ручек управления «шаг-газ».

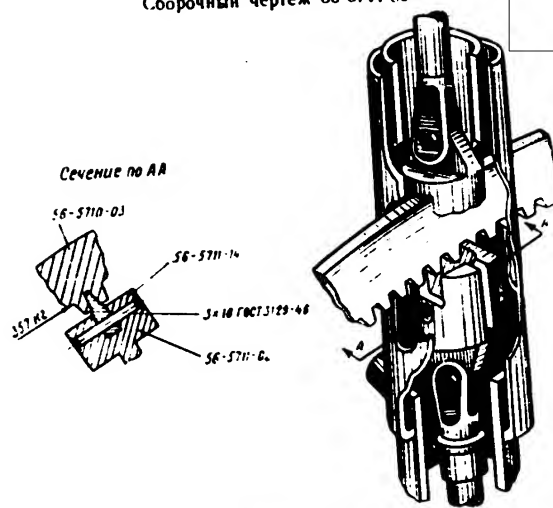
№ по пер.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до t_p , кг/мм ²	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d	b	d_{max}	b_{min}
1	Фланец	56-5713-68	30ХГСА	110-10	Покрывать 17-А	$6,4^{(+0,014)}_{-0,011}$	1	$7,4^{(+0,016)}_{-0,013}$	3,5
2	Корпус (левый)	56-5713-41	АК6	36	Анодировать	$6,4^{(+0,014)}_{-0,011}$	1	$7,4^{(+0,016)}_{-0,013}$	3,5
3	Корпус (правый)	56-5713-81	АК6	36	Анодировать	$6,4^{(+0,014)}_{-0,011}$	1	$7,4^{(+0,016)}_{-0,013}$	3,5
4	Болт	56-5713-12	30ХГСА	110-10	Оцинковать	$6,7^{(+0,011)}_{-0,009}$		$7,7^{(+0,006)}_{-0,004}$	

6) механизм фиксации положения ручки управления «шаг-газ»

Сборочный чертеж 56-5711-00

25X1

CONFIDENTIAL



Фиг. 12. Механизм фиксации положения ручки управления «шаг-газ».

Таблица 31

№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до $t_{\text{в}}, \text{ кг/мм}^3$	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм				Ремонтные размеры в мм			
						d_1	d_2	d_{max}	d_{min}	d_{max}	d_{min}	d_{max}	d_{min}
1	Защелка	56-5711-14	18ХНВА	$R_C = 55 \pm 62^\circ$	Оцинковать	$3A_3 (+0,120)$	6,5	$3,5A_3 (+0,100)$	6,25				
2	Стакан	56-5711-02	Ст. 45	$R_C = 18 \pm 24^\circ$	Окислять	$3A_3 (+0,120)$	2,5	$3,5A_3 (+0,100)$	2,25				
3	Штифт	3-18 ГОСТ 3129-46	Ст. 45		Окислять	$3C_4 (-0,120)$		$3,5C_4 (-0,100)$					
4	Сектор	56-5710-03	18ХНВА	$R_C = 37 \pm 42^\circ$	Кадмировать								

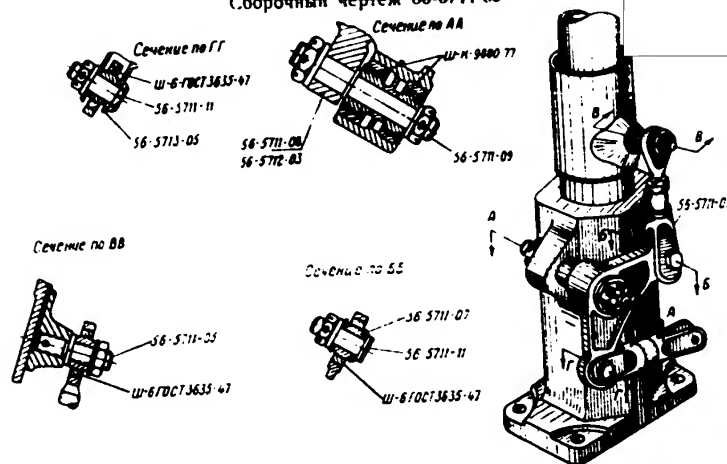
Примечание. При запорной защелке допускается люфт ручки в защелке не более 0,085 мм. При увеличении люфта защелку 56-5711-14 следует заменить.

* Термообработка по инструкции ВИАМ.

в) Механизм управления нормальным газом двигателя на ручках «шаг-газ»

25X1

Сборочный чертеж 56-5711-00



Фиг. 44. Механизм управления нормальным газом двигателя на ручках «шаг-газ».

Таблица 32

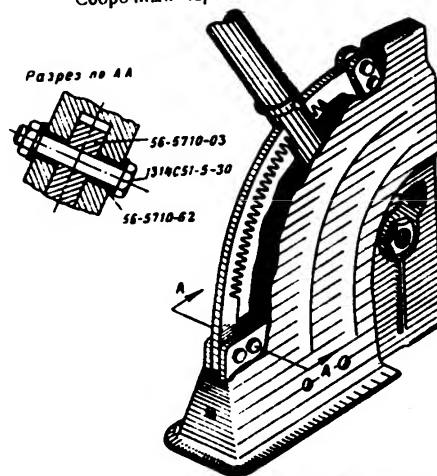
№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообра- ботка до ср. А2 мм?	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						a	b	d _{max}	d _{min}
1	Корпус	56-5711-00	АК6	36	Анодировать	8A(+0,016 -0,003)	1	9A(+0,016 -0,003)	3,5
2	Шпилька	56-5711-09	30ХГСА	110±10	Кадмировать	8A(+0,016 -0,003)	3,5	9A(+0,016 -0,003)	
3	Вилка	56-5711-07	Ст. 45	110±10	Кадмировать	6A(+0,016 -0,003)	3,5	7A(+0,016 -0,003)	
4	Болт	56-5711-11	30ХГСА	110±10	Кадмировать	6A(+0,016 -0,003)	3,5	7A(+0,016 -0,003)	
5	Тяга	56-5713-05	30ХГСА	80±10	Кадмировать	6A(+0,016 -0,003)	4	7A(+0,016 -0,003)	
6	Шпилька	56-5711-05	30ХГСА	110±10	Кадмировать	8A(+0,016 -0,003)	4	9A(+0,016 -0,003)	
7	Корпус	56-5712-03	АК6	36	Анодировать	8A(+0,016 -0,003)	4	9A(+0,016 -0,003)	

г) Узел крепления сектора, фиксирующего положение ручки «шаг-газ», к кронштейну

25X1

CONFIDENTIAL

Сборочный чертеж 56-5710-00



Фиг. 44. Узел крепления сектора, фиксирующего положение ручки «шаг-газ», к кронштейну.

Таблица 33

№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до $\sigma_{\text{в}}$, кг/мм ²	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d_1	d_2	d_{max}	d_{min}
1	Втулка	56-5710-62	Ст. 45	Цементировать	Оцинковать	5A(+0,013)	1	6A(+0,013)	0,5
2	Сектор	56-5710-03	18ХНВА	$R_c: 55-62^*$	Кадмировать	5A(+0,013)	4,5	6A(+0,013)	2,5
3	Болт	1314c51-5-30	30ХГСА	120 ± 10	Оцинковать	5X(-0,013)		6X(-0,013)	

* Термообработка по инструкции ВИАМ. Цементировать до производства термообработки.

47

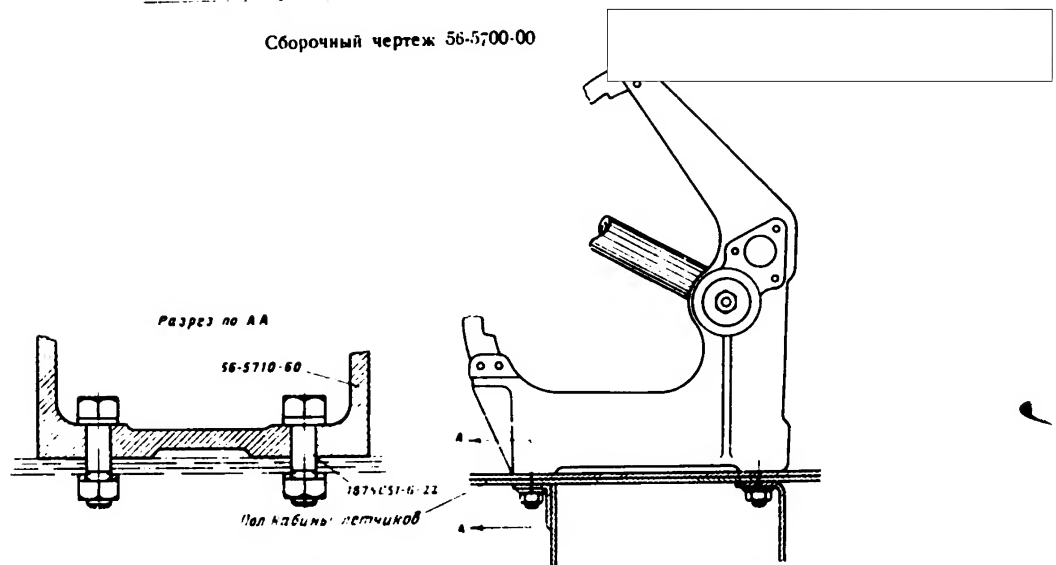
CONFIDENTIAL

д) Левый узел крепления ручки «шаг-газ» к полу кабины летчиков

25X1

Сборочный чертеж 56-5700-00

CONFIDENTIAL

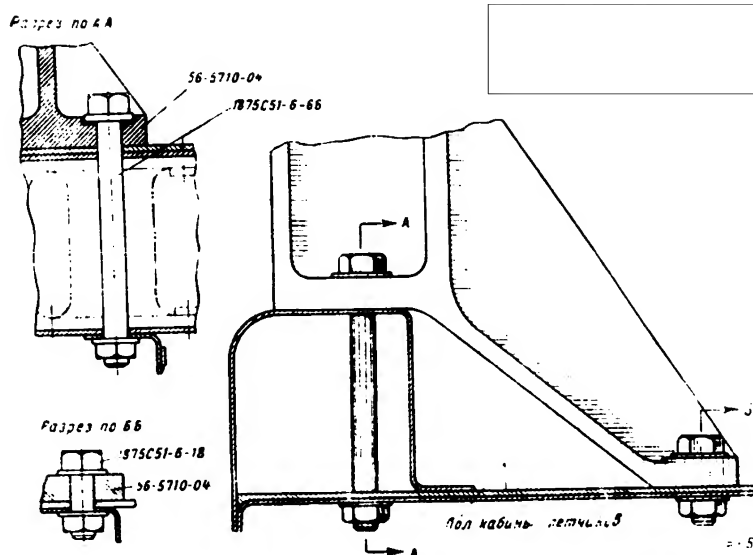


Фиг. 45. Левый узел крепления ручки «шаг-газ» к полу кабины летчиков.

№ п. пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до $t_{\text{д.}} \pm 1^\circ \text{C}$	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d_0	d_1	d_{max}	d_{min}
1	Кронштейн в сборе	56-5710-60	МЛ5	T_4 ГОСТ 2456-45	По инструкции ВИАМ	$6A_2 (+0,130)$		$7A_1 (+0,100)$	
2	Болт	1875c51-6-22	30X1CA	120 ± 10	Оцинковать	$6X_2 (-0,011)$		$7X_1 (-0,013)$	

е) Правый узел крепления ручки «шаг-газ» к полу кабины летчиков

Сборочный чертеж 56-5710-00



Фиг. 46. Правый узел крепления ручки «шаг-газ» к полу кабины летчиков.

25X1

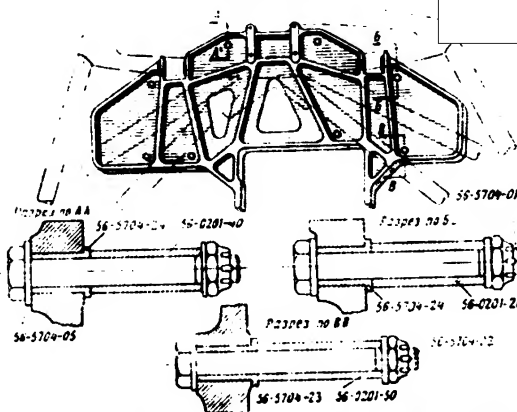
Таблица 35

№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до $\sigma_{\text{в}}$ кг/мм ²	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d_0	b_0	d_{max}	b_{min}
1	Кронштейн	56-5710-04	М.15	Т. ГОСТ 2856-45 120 \pm 10	По инструкции ВИАМ	6,2A ₀ (-0,25)	6,9	7,2A ₀ (+0,300)	6
2	Болт	1875C51-6-18	30ХГСА	120 \pm 10	Оцинковать	6X ₂ (-0,011)		7X ₂ (-0,015)	
3	Болт	1875C51-6-66	30ХГСА	120 \pm 10	Оцинковать	6C ₄ (-0,100)		7C ₃ (-0,300)	

ж) Соединение плиты гидроусилителя шага несущего винта с редукторной рамой

25X1

(Оборочный чертеж 56-5704-0.)



Фиг. 47. Соединение плиты гидроусилителя шага несущего винта с редукторной рамой.

№ по пер.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до σ_b кг/мм ²	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d_a	b_a	d_{max}	b_{min}
1	Кронштейн	56-0201-40	30ХГСА	110 ± 10	Покрывать А.П.Г-5; А-14	$12A_2 (-0,035)$	3	$12,5A_2 (-0,035)$	2,5
2	Болт	56-5704-05	30ХГСА	110 ± 10	Кадмировать	$12C_1 (-0,012)$		$12,5C_1 (-0,012)$	
3	Втулка	56-5704-24	Ст. 45		Оцинковать	$12A_2 (+0,035)$	2	$12,5A_2 (+0,035)$	1,5
4	Болт	56-5704-01	30ХГСА	110 ± 10	Кадмировать	$12C_1 (-0,012)$		$12,5C_1 (-0,012)$	
5	Кронштейн	56-0201-20	30ХГСА	110 ± 10	Покрывать А.П.Г-5; А-14	$12A_2 (+0,035)$	3	$12,5A_2 (+0,035)$	2,5
6	Втулка	56-5704-23	Ст. 45		Оцинковать	$10A_2 (+0,030)$	2	$10,5A_2 (+0,035)$	1,5
7	Болт	56-5704-02	30ХГСА	110 ± 10	Кадмировать	$10C_1 (-0,010)$		$10,5C_1 (-0,012)$	
8	Ухо	56-0201-50	30ХГСА	110 ± 10	Покрывать А.П.Г-5; А-14	$10A_2 (+0,030)$	6	$10,5A_2 (+0,030)$	5,5

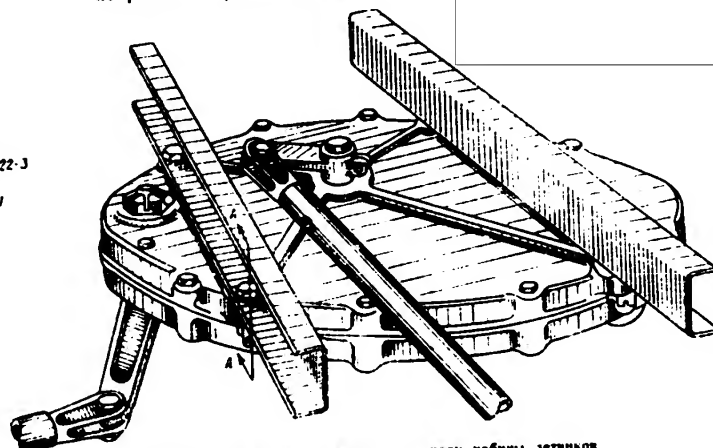
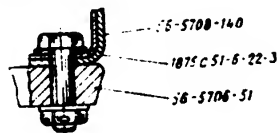
з) Крепление кулачкового механизма управления «шаг-газ» к полу кабины летчиков

Сборочный чертеж 56-5708-00

25X1

CONFIDENTIAL

Сечение по АА



Фиг. 48. Крепление кулачкового механизма управления «шаг-газ» к полу кабины летчиков.

Таблица 57

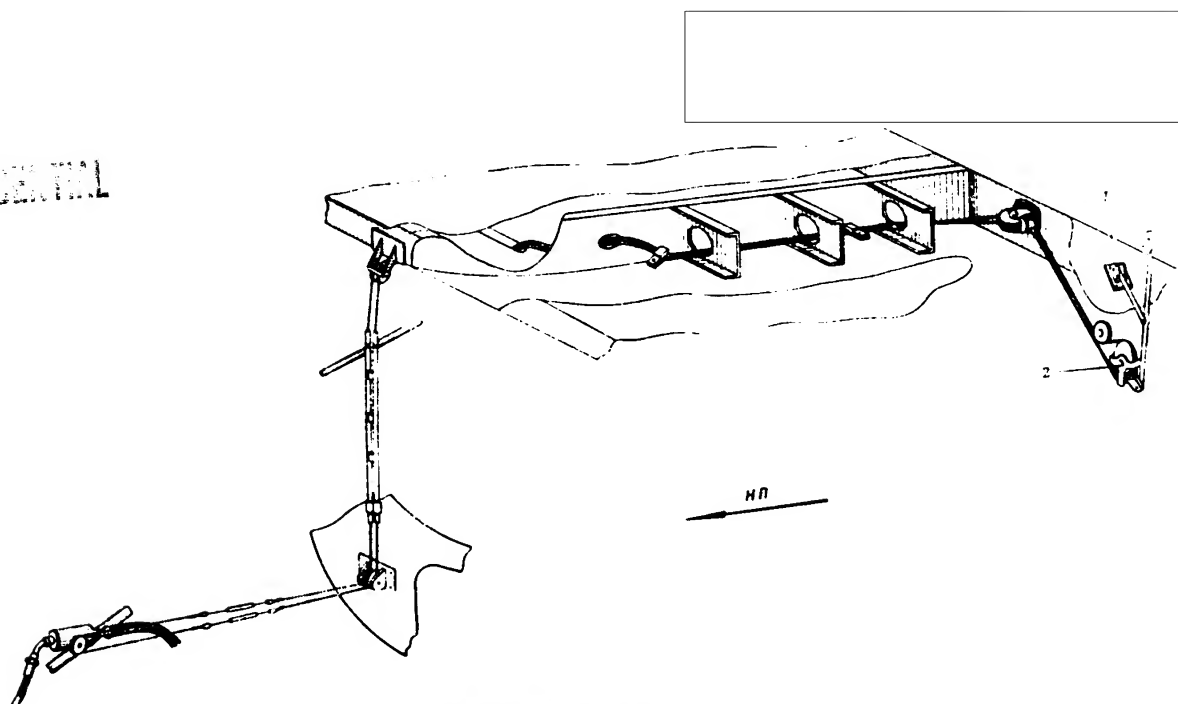
№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообра- ботка по г. 1875-45	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d_0	b_0	d_{max}	b_{min}
2,5	1 Верхняя крышка	56-5708-51	М.15	У410Х.Т 2856-45	По инструкции ВИАМ	$6A_1(+0,100)$	4,5	$7A_1(+0,200)$	4
1,5	2 Профиль в сборе	56-5708-140	Д16АМ	36	Анодировать, грунтовать А.П.-1	$A_2(+0,100)$	5	$7A_2(+0,200)$	4,5
2,5	3 Профиль в сборе	56-5708-150	Д16АМ	36	Анодировать, грунтовать А.П.-1	$6A_3(+0,100)$	5	$7A_3(+0,200)$	4,5
1,5	4 Болт	1875c51-6-22-3	30ХГСА	120-10	Оцинковать	$6X_3(+0,011)$ $(-0,044)$		$7X_3(+0,015)$ $(-0,044)$	

CONFIDENTIAL

11. УПРАВЛЕНИЕ ПОЖАРНЫМ КРАНОМ

25X1

CONFIDENTIAL

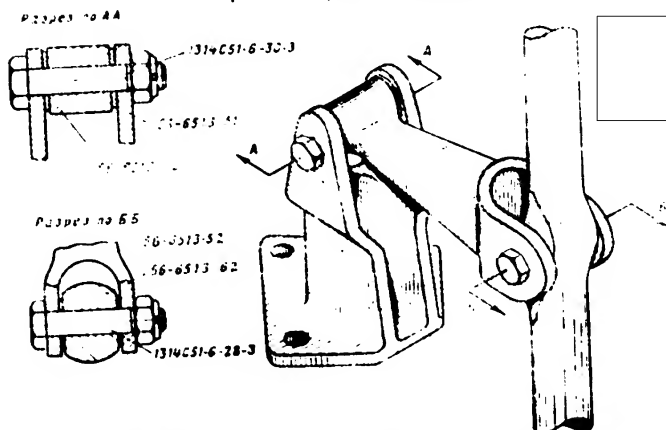


Фиг. 49. Схема управления пожарным краном.
1—ручка управления пожарным краном; 2—кронштейн с направляющим роликом

а) Крепление ручки управления пожарным краном

Сборочный чертёж 56-6513-00

25X1



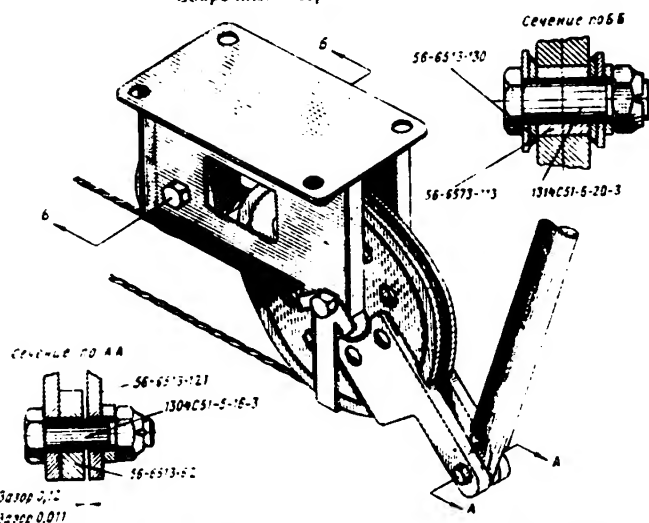
Фиг. 50. Крепление ручки управления пожарным краном.

№ по поз.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до $t_{\text{н.л.}}$, °C	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d_0	b_0	d_{max}	b_{min}
1	Стойка	56-6513-51	АК6	30	Анодировать	$6A_0 (+0,02)$	4	$8A_0 (+0,020)$	3
2	Рычаг	56-6513-52	АК6	30	Анодировать	$6A_2 (+0,02)$	4	$8A_2 (+0,020)$	3
3	Болт	1314С1-6-30-3	30ХГСА	120 ± 10	Оцинковать	$6X (-0,012)$		$8X (-0,012)$	
4	Шток	56-6513-62	Д16Т		Анодировать	$6A_0 (+0,02)$	5,5	$8A_0 (+0,020)$	4
5	Рычаг	56-6513-52	АК6	30	Анодировать	$6A_2 (+0,02)$	4	$8A_2 (+0,020)$	3
6	Болт	1314С1-6-28-3	30ХГСА	120 ± 10	Оцинковать	$6X (+0,010)$		$8X (-0,012)$	

25X1

6) Крепление направляющего ролика в кронштейне управления пожарным краном

Сборочный чертеж 56-6513-00



Фиг. 51. Крепление направляющего ролика в кронштейне управления пожарным краном.

Таблица 30

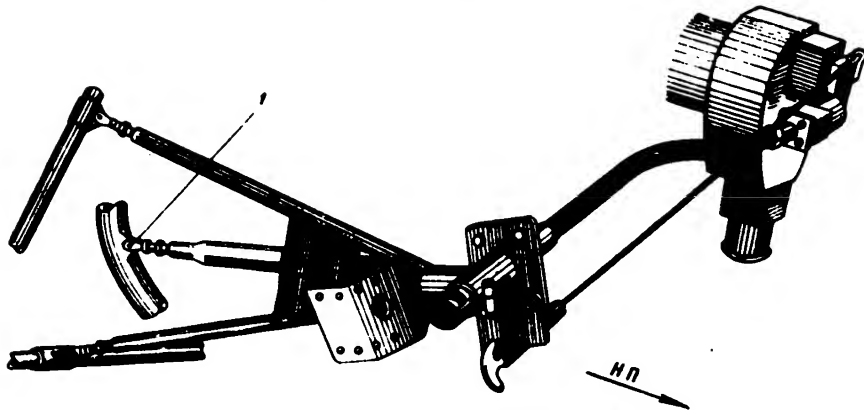
№ попор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до $t_{\text{н}}$, $^{\circ}\text{C}$	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d_0	d_1	d_{max}	d_{min}
1	Шток	56-6513-02	116Т		Анодировать	$5,0_{-0,025}^{+0,025}$	3,5	$7,0_{-0,020}^{+0,020}$	2,5
2	Поводок	56-6513-121	Ст. 20		Оцинковать	5,2	3,4	7,2	2,4
3	Болт	1304с51-5-16-3	Ст. 45		Оцинковать	$5,0_{-0,100}^{+0,100}$		$7,0_{-0,100}^{+0,100}$	
4	Втулка	56-6513-113	7С59			6,2	1,9	8,2	0,9
5	Кронштейн	56-6513-130	Ст. 20		Оцинковать	6,2	6,9	8,2	5,9
6	Болт	1314с51-6-20-3	30ХГСА	120 - 10	Оцинковать	$6,0_{-0,022}^{+0,010}$		$8,0_{-0,022}^{+0,010}$	

CONFIDENTIAL

12. ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ ОТ СТАРТЕРА СКД-2

25X1

CONFIDENTIAL



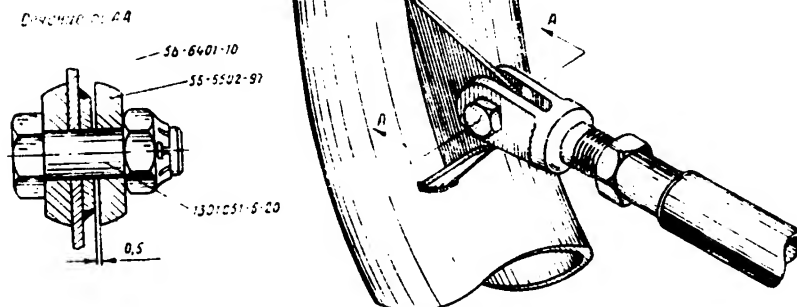
Фиг. 52. Схема ручного запуска двигателя от стартера СКД-2.
1 - узел крепления индикатора кронштейна СКД-2 к раме двигателя

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ ПОДКОСА КРОНШТЕЙНА СКД-2 К РАМЕ ДВИГАТЕЛЯ

25X1

CONFIDENTIAL

Сборочный чертеж 56-6502-100



Фиг. 53. Узел крепления подкоса кронштейна СКД-2 к раме двигателя.

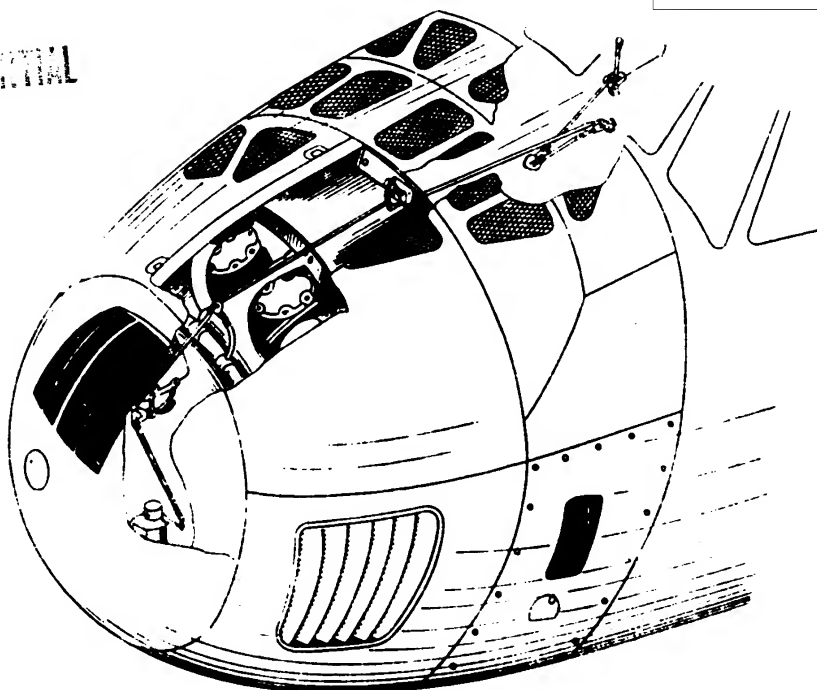
Таблица 40

№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до $\sigma_{\text{в}}$ кг/мм ²	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d_0	b_0	$d_{\text{рем}}$	$b_{\text{рем}}$
1	Ухо	56-6401-10	30ХГСА	110 ± 10	Покрывать А-11	$6A_0^{(+0,080)}$	5	$8A_0^{(+0,100)}$	4
2	Наконечник	56-6502-97	Ст. 45		Оцинковать	6,2	5,9	8,2	4,9
3	Болт	1301c51-6-20	Ст. 45		Оцинковать	$6C_0^{(-0,160)}$		$8C_0^{(-0,200)}$	

13. УПРАВЛЕНИЕ ОСТАНОВОМ ДВИГАТЕЛЯ

25X1

CONFIDENTIAL

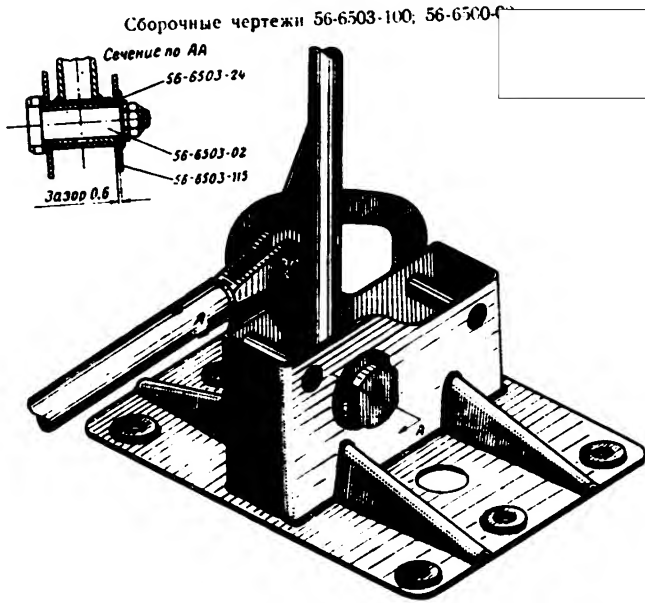


Фиг. 54. Схема управления остановом двигателя.
/ ручка управления на центральном пульте

КРЕПЛЕНИЕ РУЧКИ УПРАВЛЕНИЯ ОСТАНОВОМ ДВИГАТЕЛЯ НА ЦЕНТРАЛЬНОМ ПУЛЬТЕ

25X1

CONFIDENTIAL



Фиг. 55. Крепление ручки управления остановом двигателя на центральном пульте.

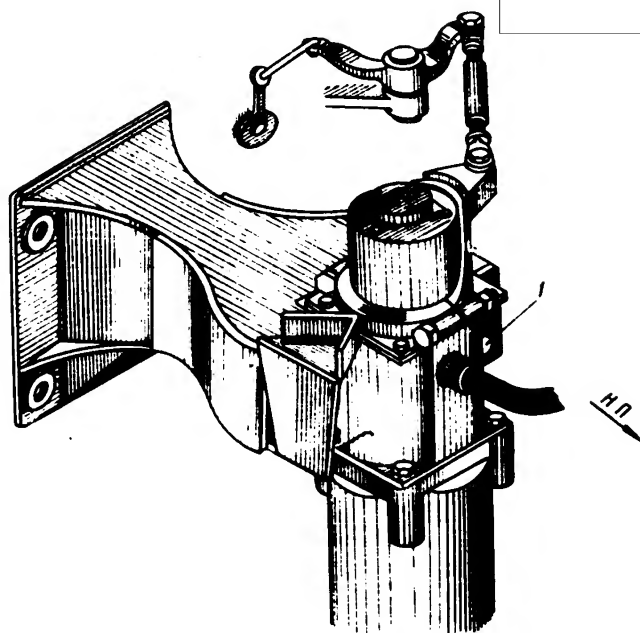
Таблица 41

№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до $t_{\text{в}}$ $^{\circ}\text{C}/\text{мм}^2$	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						$d_{\text{н}}$	$b_{\text{н}}$	d_{max}	b_{min}
1	Втулка	56-6503-24	ЛС59			$10A_3 (+0,030)$	1	$11A_3 (+0,035)$	0,5
2	Кронштейн	56-6503-115	Ст. 20			$10A_3 (-0,030)$		$11A_3 (+0,035)$	
3	Болт	56-6503-02	Ст. 45		Оцинковать	$10C_2 (-0,030)$		$11C_2 (-0,035)$	

14. УПРАВЛЕНИЕ ДВУХСКОРОСТНОЙ ПЕРЕДАЧЕЙ НАГНЕТАТЕЛЯ ДВИГАТЕЛЯ

25X1

CONFIDENTIAL



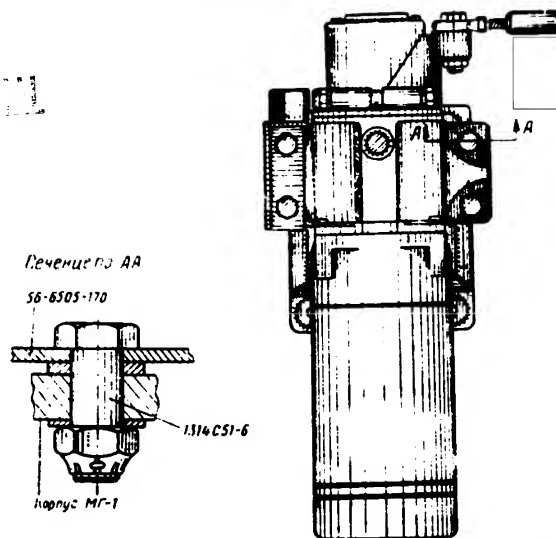
Фиг. 36. Схема управления двухскоростной передачей нагнетателя двигателя.
1—узел крепления электромеханизма МГ 1М.

УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЗМА МГ-1М В УПРАВЛЕНИИ ДВУХСКОРОСТНОЙ ПЕРЕДАЧЕЙ НАГНЕТАТЕЛЯ ДВИГАТЕЛЯ

Сборочный чертеж 56-6505-120

25X1

SECRET



Фиг. 57. Узел крепления электромеханизма МГ-1М в управлении двухскоростной передачей нагнетателя.

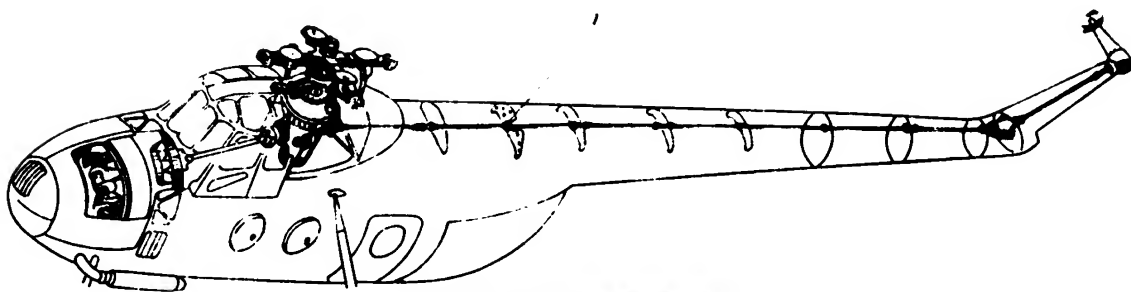
Таблица 42

№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до $t_{\text{ср}}$ кг/мм ²	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d	b	d _{max}	b _{min}
1	Кронштейн	56-6505-170	30ХГСА	80±10	Красить АЛ-7	6,5	5,75	8,5	1,75
2	Болт	1304c51-6	Ст 15		Оцинковать	6C ₁₄ -0,160		8C ₁₄ -0,200	

15. ТРАНСМИССИЯ РУЛЕВОГО ВИНТА

CONFIDENTIAL

25X1



Фиг. 58. Схема трансмиссии рулевого винта.
1 — узел крепления хвостового вала в средней части фюзеляжа.

та 42

меры

В мин

1,75

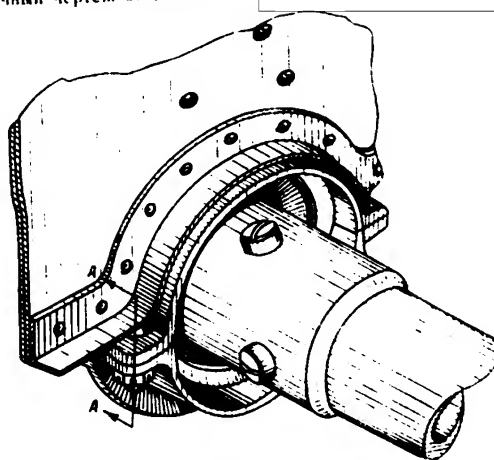
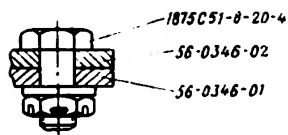
УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ ХВОСТОВОГО ВАЛА В СРЕДНЕЙ ЧАСТИ ФЮЗЕЛЯЖА

25X1

Сборочный чертеж 56-1001-00

CONFIDENTIAL

Сечение по АА



Фиг. 59. Узел крепления хвостового вала в средней части фюзеляжа.

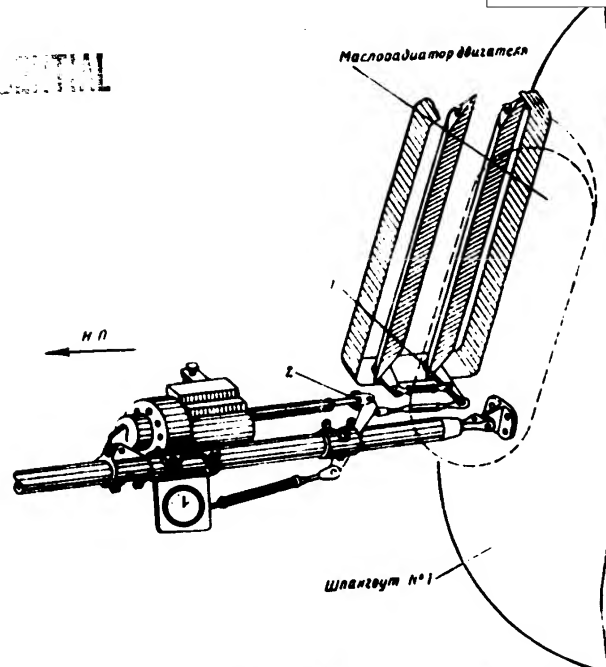
Таблица 13

№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до $t_{\text{н}}$, кг/мм	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d_1	d_2	d_{max}	d_{min}
1	Полукольцо	56-0346-01	АК6	36	Анодировать, грунтовать АН-1	$8,4 \begin{pmatrix} +0,015 \\ -0,015 \end{pmatrix}$	8,5	$10,4_2 \begin{pmatrix} +0,015 \\ -0,015 \end{pmatrix}$	7,5
2	Полукольцо	56-0346-02	АК6	36	Анодировать, грунтовать АН-1	$8,4_2 \begin{pmatrix} +0,015 \\ -0,015 \end{pmatrix}$	8,5	$10,4_2 \begin{pmatrix} +0,015 \\ -0,015 \end{pmatrix}$	7,5
3	Болт	1875C51-8-20-4	30ХГСА	120 ± 10	Оцинковать	$8 \times 2 \begin{pmatrix} +0,015 \\ -0,015 \end{pmatrix}$		$10,4_2 \begin{pmatrix} +0,015 \\ -0,015 \end{pmatrix}$	

16. УПРАВЛЕНИЕ ЖАЛЮЗИ МАСЛЯНОГО РАДИАТОРА ДВИГАТЕЛЯ

25X1

CONFIDENTIAL



Фиг. 80. Схема управления жалюзи масляного радиатора двигателя.
1 — узел соединения тяг с рычагом створок радиатора; 2 — узел соединения тяги механизма МВР-2 с промежуточной качалкой.

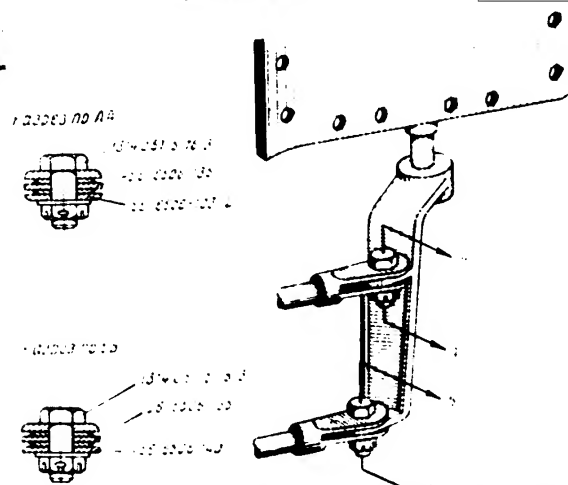
CONFIDENTIAL

а) Узел соединения тяги управления жалюзи масляного радиатора двигателя с рычагом створок

25X1

Сборочный чертеж 56-6506-100

CONFIDENTIAL



Фиг. 81. Узел соединения тяги управления жалюзи масляного радиатора двигателя с рычагом створок.

Таблица 44

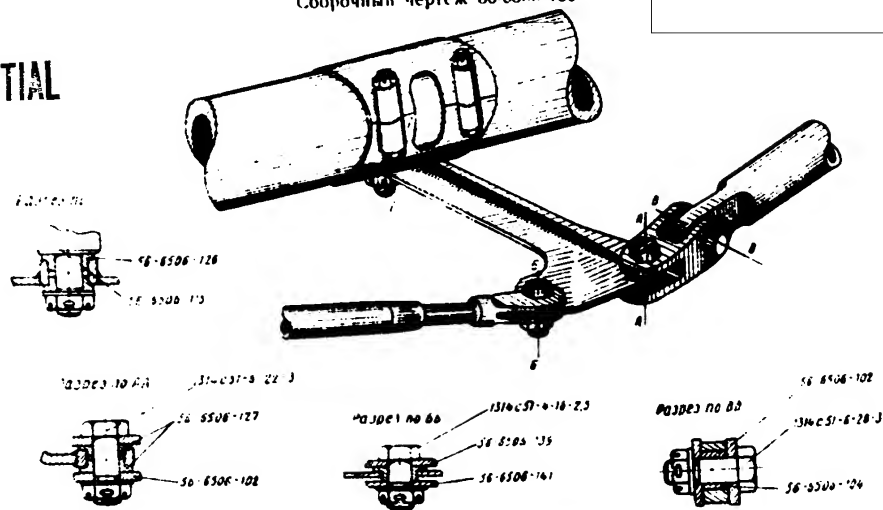
№ по поз.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообра-ботка до $t_{\text{в}}$, к/м	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d	b	d_{max}	b_{min}
1	Пластина	56-6506-135	Ст. 20		Оцинковать в узле	$5A_2(-0,025)$	4,5	$7A_2(+0,030)$	3,5
2	Вилка	56-6506-103-2	Ст. 45		Оцинковать	$5,1A_3(+0,140)$	3,5	$7,1A_3(+0,200)$	2,5
3	Болт	1314c51-5-18-3	30ХГСА	120 ± 10	Оцинковать	$5X(-0,010)$		$7X(-0,013)$	
4	Рычаг	56-6506-135	Ст. 20		Оцинковать в узле	$5A_3(+0,065)$	4,5	$7A_3(+0,090)$	3,5
5	Вилка	56-6506-140	30ХГСА	120 ± 10	Оцинковать	$5A_4(+0,06)$	4,5	$7A_4(+0,100)$	3,5
6	Болт	1314c51-5-18-3	30ХГСА	120 ± 10	Оцинковать	$5X(-0,010)$		$7X(-0,013)$	

25X1

6) Узел соединения тяги механизма МВР-2 с промежуточной качалкой

Сборочный чертёж 56-6506-100

CONFIDENTIAL



Фиг. 62. Узел соединения тяги механизма МВР-2 с промежуточной качалкой.

Таблица 45

№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообра-ботка до 600 °С, мм	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d_0	b_0	d_{max}	b_{min}
1	Втулка	56-6506-127	Л62		Оцинковать	6A ₁ (+0,025)	1	7A ₁ (+0,040)	0,5
2	Кардан	56-6506-102	Ст. 45		Оцинковать	6,1A ₁ (+0,040)	1	7,1A ₁ (+0,040)	3,5
3	Болт	1314c51-6-22-3	30X1 CA	120 ± 10	Оцинковать	6X ₁ (+0,010)		7X ₁ (+0,011)	
4	Втулка	56-6506-139	Л62		Оцинковать	6A ₁ (+0,025)	1	6A ₁ (+0,025)	0,5
5	Втулка	56-6506-141	30X1 CA	120 ± 10	Оцинковать	6A ₁ (+0,010)	4,5	6A ₁ (+0,010)	4,5
6	Болт	1314c51-4-16-2,5	30X1 CA	120 ± 10	Оцинковать	6A ₁ (+0,025)		6A ₁ (+0,025)	
7	Кардан	56-6506-102	Ст. 45		Оцинковать	6,1A ₁ (+0,040)	5	7,1A ₁ (+0,040)	4
8	Втулка	56-6506-104	Л62		Оцинковать	6A ₁ (+0,025)	2	6A ₁ (+0,025)	1
9	Болт	1314c51-6-22-3	30X1 CA	120 ± 10	Оцинковать	6X ₁ (+0,010)		6X ₁ (+0,010)	
10	Втулка	56-6506-126	Л62		Оцинковать в узле	6A ₁ (+0,025)	1	6A ₁ (+0,025)	
11	Ось	56-6506-115	Ст. 25		Оцинковать в узле	6X ₁ (+0,015)		6X ₁ (+0,015)	

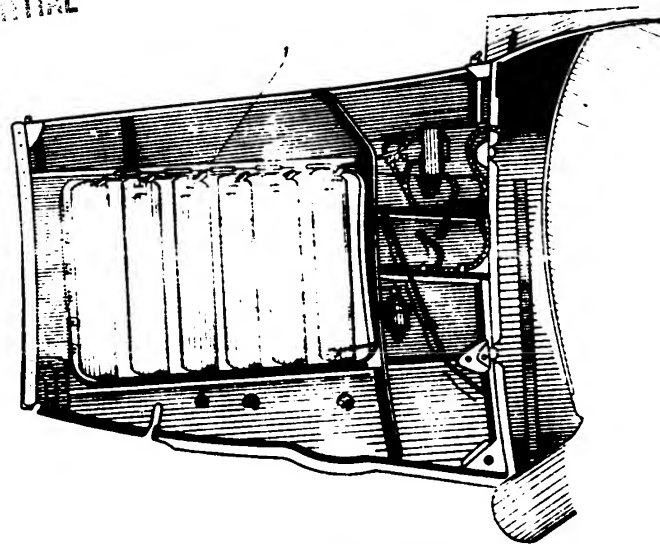
9 1560

CONFIDENTIAL

65

17. СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ БОКОВЫМИ СТОРКАМИ КАПОТА ДВИГАТЕЛЯ

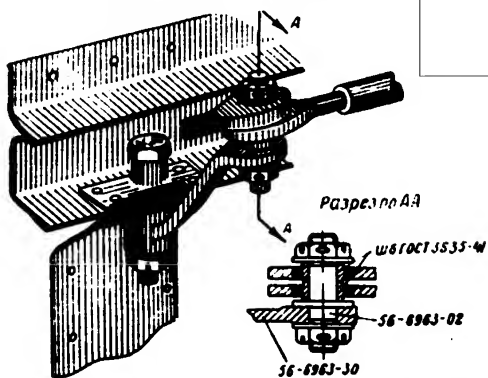
CONFIDENTIAL



Фиг. 63. Схема управления боковыми створками капота двигателя.
1—узел управления боковыми створками капота

УЗЕЛ УПРАВЛЕНИЯ БОКОВЫМИ СТОРКАМИ КАПОТА ДВИГАТЕЛЯ

Сборочный чертеж 56-6960-00



Фиг. 64. Узел управления боковыми створками капота двигателя.

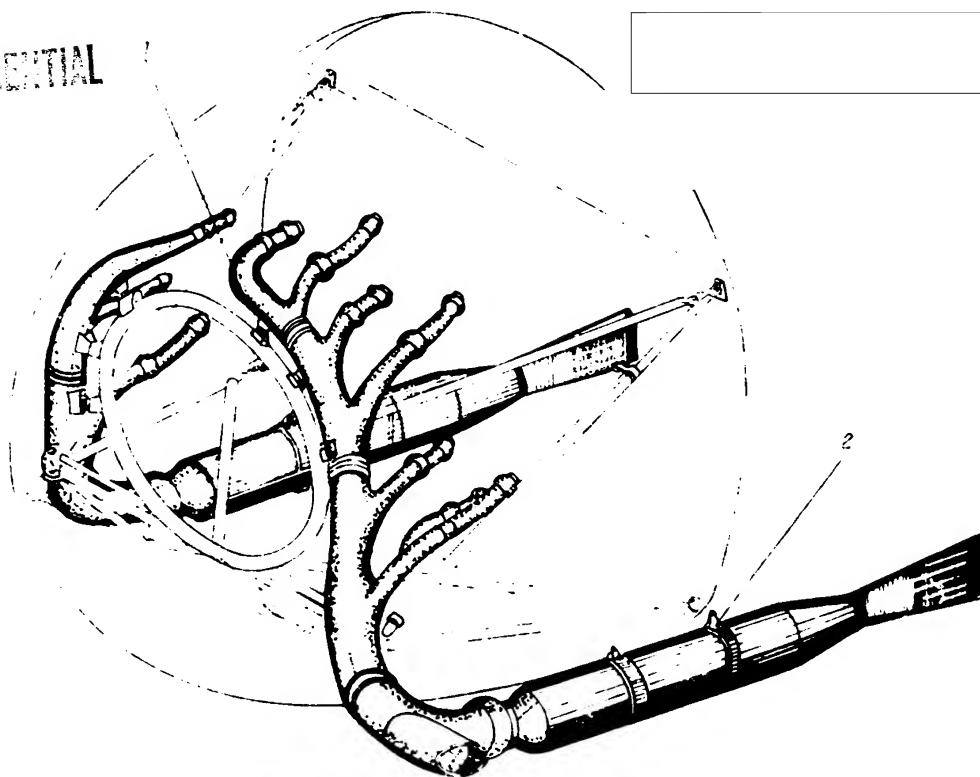
25X1

№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообра- ботка до t_p , кг/мм	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d_0	b_0	d_{max}	b_{min}
1	Поводок	56-6961-30	АК6	38	Анодировать	$6A_2 (+0,025)$	4	$7A_2$	3,5
2	Болт двусторонний	56-6963-02	30ХГСА	110 + 10	Оцинковать	$6C_2 (-0,025)$		$7C_2$	—

18. ВЫХОЛПНОЙ КОЛЛЕКТОР И ГЛУШИТЕЛЬ ДВИГАТЕЛЯ

25X1

CONFIDENTIAL



Фиг. 65. Схема выхлопного коллектора и глушителя двигателя.
1 - узел крепления выхлопного коллектора, 2 - узел крепления глушителя

CONFIDENTIAL

25X1

Technical drawing of a mechanical assembly, likely a valve or actuator, showing a side view and a cross-sectional view. The side view on the left shows a cylindrical body with a central shaft and a handle. The cross-sectional view on the right shows the internal components, including a piston and a valve. Various parts are labeled with numbers and codes.

Labels in the side view (left):

- 1305C31-6-48
- 56-6001-80
- 56-6000-01
- 56-6000-02
- 30300 Max 4.0 min 3.5

Labels in the cross-sectional view (right):

- 1305C31-6-48
- 56-6850-71
- 56-6850-95
- 56-6820-02
- 56-6850-22

Other labels and dimensions:

- 30300 Max 4.0 min 3.5
- 30300 Max 4.0 min 3.5
- 30300 Max 4.0 min 3.5

Фиг. 66. Узел крепления выхлопного коллектора двигателя.

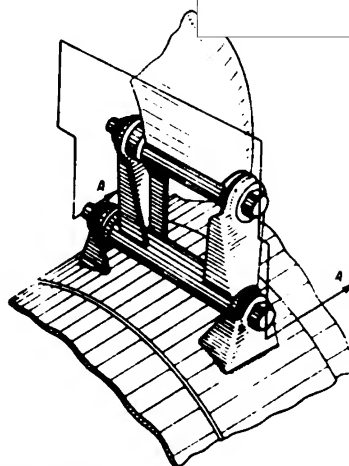
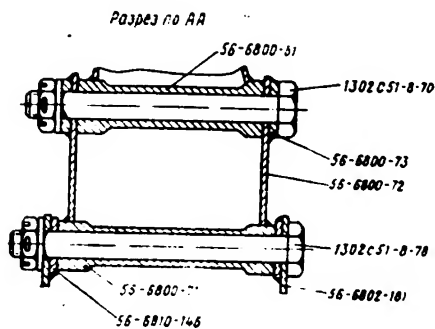
№ по порядку	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до $t_{\text{б}}, \text{ кг/мм}^2$	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d_0	b_0	d_{max}	b_{min}
1	Шека	56-6850-121	1X18H9T			$6A_4(+0,000)$	7	$7A_4(+0,100)$	6
2	Шека	56-6850-122	1X18H9T			$6A_4(+0,000)$	7	$7A_4(+0,100)$	6
3	Шайба	56-6850-95	1X18H9T			$6A_4(+0,000)$	5	$7A_4(+0,100)$	4,5
4	Втулка	56-6800-02	30XГСА	120 ± 10	Оцинковать	$6A_4(+0,000)$	3	$7A_4(+0,100)$	2,5
5	Болт	1305с51-6-48	30XГСА	120 ± 10	Оцинковать	$6C_2(-0,100)$		$7C_2(-0,100)$	
6	Серьга	56-6800-01	30XГСА	120 ± 10	Оцинковать	$12A_3(+0,035)$	3	$13A_3(+0,065)$	2,5
7	Втулка	56-6800-02	30XГСА	120 ± 10	Оцинковать	$12C_4(-0,120)$		$13C_4(-0,120)$	
8	Кронштейн	56-6401-80	30XГСА	110 ± 10	Покрывать АЛ-701	$6A_4(+0,000)$	9	$7A_4(+0,000)$	7
9	Втулка	56-6800-03	30XГСА	120 ± 10	Оцинковать	$6A_4(+0,000)$	1,7	$7A_4(+0,000)$	1,2
10	Серьга	56-6800-01	30XГСА	120 ± 10	Оцинковать	$9,4A_3(+0,000)$	2,8	$10,4A_3$	2,3
11	Втулка	56-6800-03	30XГСА	120 ± 10	Оцинковать	$9,4C_4(-0,100)$		$10,4C_4$	

б) Узел крепления глушителя двигателя

25X1

Сборочный чертеж 56-6800-00

CONFIDENTIAL



Фиг. 67. Узел крепления глушителя двигателя

№ по пер.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до $t_{\text{в}}, \text{ } ^\circ\text{C}$	Указание по защитному покрытию	Таблица			
						Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d	h	d_{max}	h_{min}
1	Втулка	56-6800-61	30XГСА	120 ± 10	Покрывать АЛ-701	8,2	2,9	9,2	2,4
2	Болт	1302c51-8-70	30XГСА	120 ± 10	Оцинковать	$8C_{41} - 0,2$		$9C_{41} - 0,200$	
3	Шека	56-6800-72	30XГСА	120 ± 10	Оцинковать	8,2	5,9	9,2	5,4
4	Шайба	56-6800-73	30XГСА	120 ± 10	Оцинковать	8,2	3,9	9,2	3,4
5	Втулка	56-6800-71	30XГСА	120 ± 10	Оцинковать	8,2	2,9	9,2	2,4
6	Болт	1302c51-8-70	30XГСА	120 ± 10	Оцинковать	$8C_{41} - 0,200$		$9C_{41} - 0,200$	
7	Ребро	56-6802-10	1X18H-1			8,2	5,9	9,2	5,4
8	Шайба	56-6810-146	1X18H-1			8,2	3,9	9,2	2,4

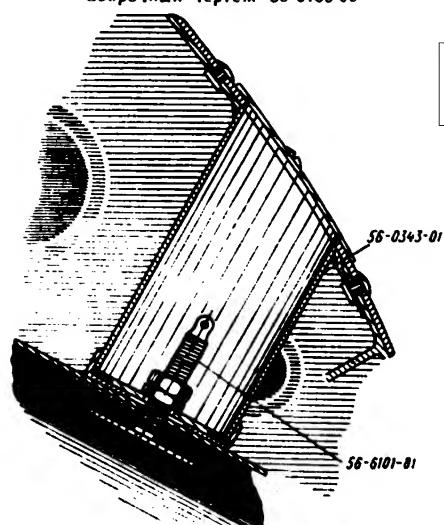
CONFIDENTIAL

19. УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ БЕНЗИНОВОГО БАКА В КОНТЕЙНЕРЕ ФЮЗЕЛЯЖА

Сборочный чертеж 56-6106-00

25X1

CONFIDENTIAL



Фиг. 68. Узел крепления бензинового бака в контейнере фюзеляжа.

меры

d_{min}
2,4
5,4
3,4
2,4
5,4
2,4

№ по пер.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до t_{max} , $^{\circ}C$	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d_n	d_n	d_{max}	d_{min}
						Резьба 6x1		Заменить	
1	Штырь	56-6101-01	Ст. 25		Оцинковать				
2	Чашка крепления	56-0343-01	АМцМ		Грунтовать АЛГ-1	2,0		2,0	—
3	Обшивка	56-0343-00-3	Д16АТ		Грунтовать АЛГ-1	2,0		2,0	—

Таблица 49

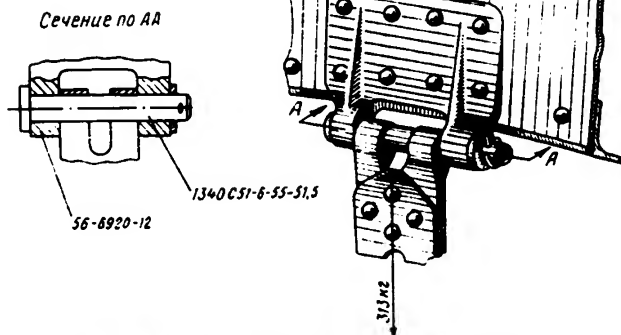
CONFIDENTIAL

20. УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ МАСЛЯНОГО БАКА К КАПОТУ ДВИГАТЕЛЯ

25X1

Сборочный чертеж 56-6204-00

CONFIDENTIAL



Фиг. 69. Узел крепления масляного бака к капоту двигателя.

Таблица 50

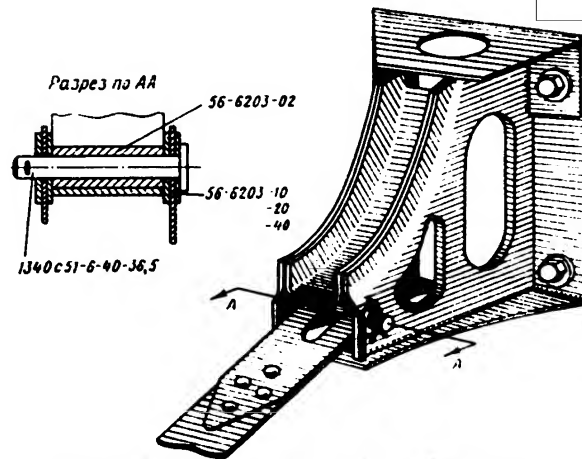
№ по инв.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до $t_{\text{н}}, \text{ кг. м. м.}$	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						$d_{\text{н}}$	$b_{\text{н}}$	d_{max}	b_{min}
1	Вилка	56-6920-12	Ст. 45		Оцинковать	$6A_3 \begin{pmatrix} +0,025 \\ 0 \end{pmatrix}$	3	$7A_3 \begin{pmatrix} +0,020 \\ 0 \end{pmatrix}$	2,5
2	Валик	1340С51-6-55-51,5	Ст. 45		Оцинковать	$6X_3 \begin{pmatrix} -0,011 \\ 0,044 \end{pmatrix}$		$7X_3 \begin{pmatrix} -0,015 \\ -0,066 \end{pmatrix}$	

21. УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ МАСЛЯНОГО РАДИАТОРА К ШПАНГОУТУ № 1

25X1

Сборочные чертежи 56-6203-00; 56-1803-00

SECRET



Фиг. 70. Узел крепления масляного радиатора к шпангоуту № 1.

Таблица 51

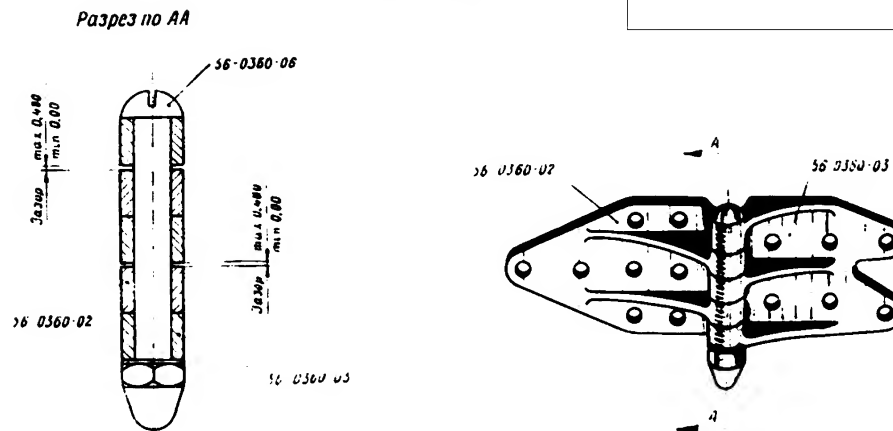
№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термическая обработка до σ_b , кг/мм ²	Указание по защитному пок; мти.	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d_0	b_0	d_{max}	b_{min}
1	Кронштейн	56-6203-10	Ст. 20		Красить А8	6,2	6,9	7,2	6,4
		56-6203-20							
		56-6203-40							
2	Втулка	56-6203-02	Д16Т		Анодировать	6,2	1,9	7,2	1,1
3	Валик	1340c51-6-40-36,5	Ст. 45		Оцинковать	$6X_2(-0,011/-0,044)$		$7X_2(-0,015/-0,044)$	
10	1560								

CONFIDENTIAL

22. КРЕПЛЕНИЕ ДВЕРИ ГРУЗОВОЙ КАБИНЫ
а) Верхний узел крепления двери грузовой кабины

Сборочный чертеж 56-0365-00

25X1



Фиг. 71. Верхний узел крепления двери грузовой кабины.

Таблица 52

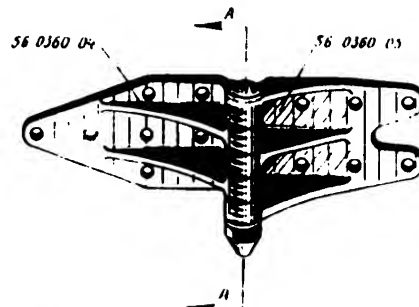
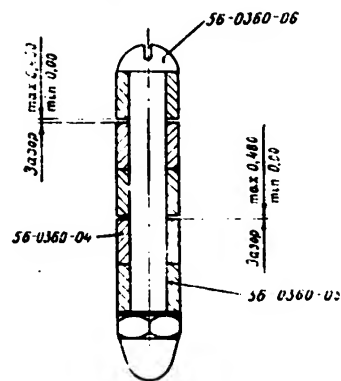
№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до σ_p , кг/мм ²	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d_0	b_0	d_{max}	b_{min}
1	Петля	56-0360-02	АК6	36	Анодировать	$8A_2 (+0,030)$	3	$9A_2 (+0,030)$	2,5
2	Болт	56-0360-06	Ст. 45		Оцинковать	$8C_2 (-0,030)$		$9C_2 (-0,030)$	
3	Петля	56-0360-03	АК6	36	Анодировать	$8A_2 (+0,030)$	3	$9A_2 (+0,030)$	2,5

6) Нижний узел крепления двери грузовой кабины

Сборочный чертеж 56-0360-00

CONFIDENTIAL

Разрез по АА



Фиг. 72. Нижний узел крепления двери грузовой кабины.

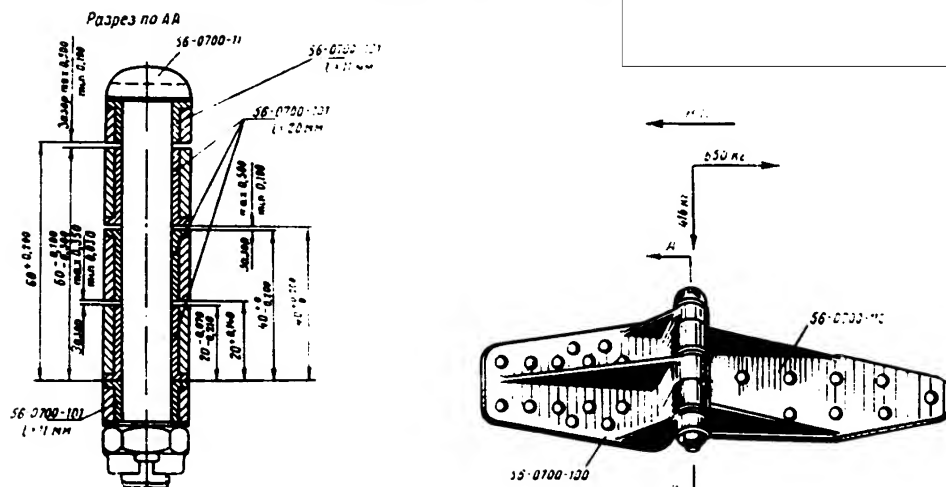
Таблица 1

№ по порядку	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка по ГОСТ 94-62	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d_1	d_2	d_{max}	d_{min}
1	Петля	56-0360-04	АК6	36	Анодировать	$d_1 = 0,020$	3	$d_1 = 0,020$	2,5
2	Болт	56-0360-05	Ст. 15		Оцинковать	$d_2 = 0,020$		$d_2 = 0,020$	
3	Петля	56-0360-05	АК6	36	Анодировать	$d_3 = 0,020$	3	$d_3 = 0,020$	2,5

23. КРЕПЛЕНИЕ ГРУЗОВЫХ ЛЮКОВ
а) Верхний узел крепления грузовых люков

Сборочный чертеж 56-0700-00

25X1



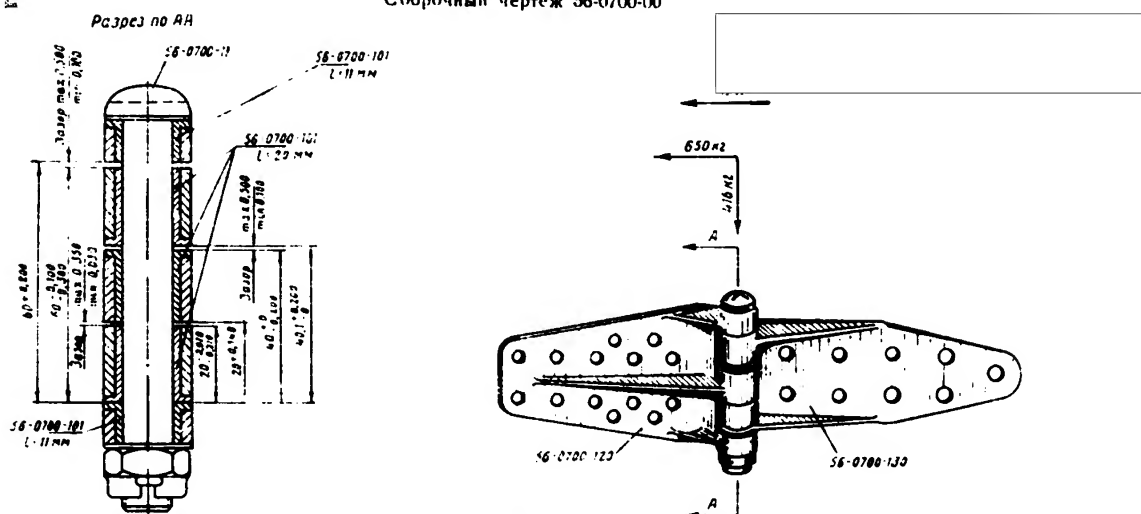
Фиг. 73. Верхний узел крепления грузовых люков.

№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до $\sigma_{\text{т}}, \text{ кг/мм}^2$	Указание по защитному покрытию	Таблица 2			
						Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d_1	H_1	d_{max}	H_1
1	Втулка ($l = 11 \text{ мм}$)	56-0700-101	Ст. 45		Оцинковать	$12.4_{+0.035}^{+0.035}$	2	$13.4_{+0.035}^{+0.035}$	1.5
2	Болт	56-0700-11	Ст. 45		Оцинковать	$12G_{+0.035}^{+0.035}$		$13G_{+0.035}^{+0.035}$	
3	Втулка ($l = 20 \text{ мм}$)	56-0700-101	Ст. 45		Оцинковать	$12.4_{+0.035}^{+0.035}$	2	$13.4_{+0.035}^{+0.035}$	1.5

CONFIDENTIAL

б) Нижний узел крепления грузовых люков

Сборочный чертеж 56-0700-00



Фиг. 71. Нижний узел крепления грузовых люков.

Таблица 55

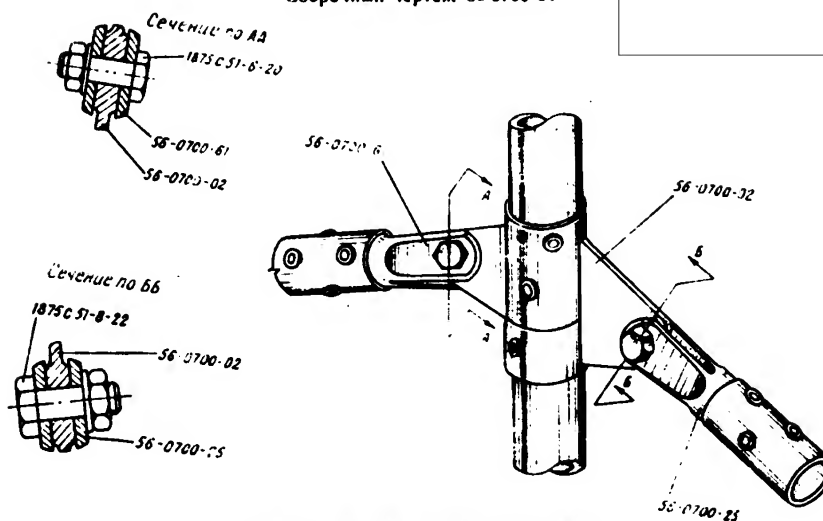
№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до $t_{\text{б}}, \text{K}^{\circ}\text{C}$	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d_0	d_0	d_{max}	d_{min}
1	Втулка ($\varnothing 11 \text{ мм}$)	56-0700-101	Ст. 45		Оцинковать	$12A_0 (+0,035)$	2	$13A_0 (+0,035)$	1,5
2	Болт	56-0700-11	Ст. 45		Оцинковать	$12C_0 (+0,035)$		$13C_0 (+0,035)$	
3	Втулка ($\varnothing 20 \text{ мм}$)	56-0700-102	Ст. 45		Оцинковать	$12A_0 (+0,035)$	2	$13A_0 (+0,035)$	1,5

в) Узел крепления раскосов грузовых люков (типовой)

25X1

Сборочный чертеж 56-0700-00

CONFIDENTIAL



Фиг. 75. Узел крепления раскосов грузовых люков.

Таблица 5а

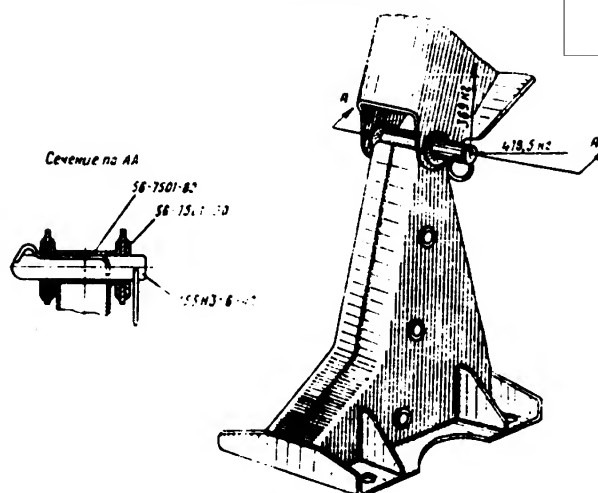
№ по вор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до $\sigma_{\text{в}}$, кг/мм ²	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Расчетные размеры в мм	
						d_0	d_0	d_{max}	b_{min}
1	Вилка	56-0700-61	Д16Т		Анодировать, покрыть А.ПГ-1	$6A_3(+0,025)$	9	$8A_3(+0,025)$	7
2	Болт	1875c51-6-20	30ХГСА	120 ± 10	Оцинковать	$6X_3(-0,011)$		$8X_3(-0,015)$	
3	Кронштейн	56-0700-02	АК6	36	Анодировать, покрыть А.ПГ-1	$6A_3(+0,025)$	9	$8A_3(+0,025)$	7
4	Вилка	56-0700-25	Д16Т		Анодировать, покрыть А.ПГ-1	$8A_3(+0,030)$	8	$10A_3(+0,030)$	7
5	Болт	1875c51-8-22	30ХГСА	120 ± 10	Оцинковать	$8X_3(-0,015)$		$10X_3(-0,015)$	
6	Кронштейн	56-0700-02	АК6	36	Анодировать, покрыть А.ПГ-1	$8A_3(+0,030)$	8	$10A_3(+0,030)$	7

24. КРЕПЛЕНИЕ СИДЕНЬЯ ПЕРВОГО ЛЕТЧИКА
а) Передний узел крепления сиденья первого летчика

25X1

Сборочный чертеж 56-7501-00

CONFIDENTIAL



Фиг. 76. Передний узел крепления сиденья первого летчика.

Таблица 57

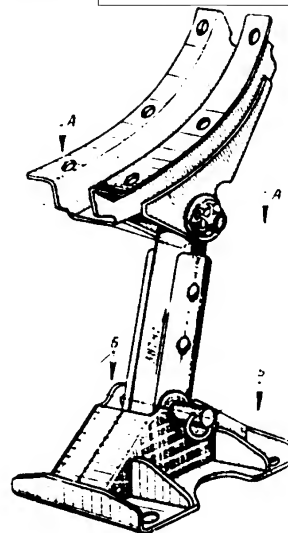
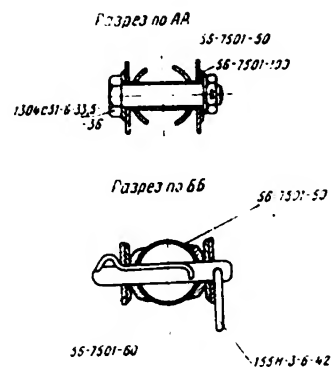
№ по пер.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до t_0 , кг/мм ²	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Режимные размеры в мм	
						d_0	R_0	d_{max}	R_{min}
1	Кронштейн	56-7501-00	30ХГСА	80 - 10	Оцинковать	6,2	6,9	7	6,5
2	Кронштейн	56-7501-00	30ХГСА	80 - 10	Покрывать АЛГ-5, А-14	6,2	1,4	7	1
3	Шпилька запорная	155Н3-6-42	Ст 45		Оцинковать	6		6,8	

б) Задний узел крепления сиденья первого летчика

Сборочный чертеж 56-7501-00

25X1

CONFIDENTIAL



Фиг. 77. Задний узел крепления сиденья первого летчика

Таблица 5

№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Терминобработка до $\pm 0,02$ мм	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d_1	b_0	d_{max}	b_{min}
1	Кронштейн	56-7501-100	30ХГСА	80 ± 10	Оцинковать	6,2	6,9	6,7	6,65
2	Рама	56-7501-50	30ХГСА	80 ± 10	Оцинковать	$6,4_4^{(+0,000)}$	1,5	$6,3,4_4^{(+0,000)}$	1,25
3	Болт	1304С1-6-33,3	Ст. 45		Оцинковать	$6,6_4^{(-0,100)}$	6,9	$6,5,6_4^{(-0,100)}$	5,9
4	Кронштейн	56-7501-60	30ХГСА	80 ± 10	Оцинковать	6,2		8,2	
5	Рама	56-7501-50	30ХГСА	80 ± 10	Оцинковать	6,2		8,2	
6	Шпилька запорная	155Н3-6-42	Ст. 45		Оцинковать	6		8	

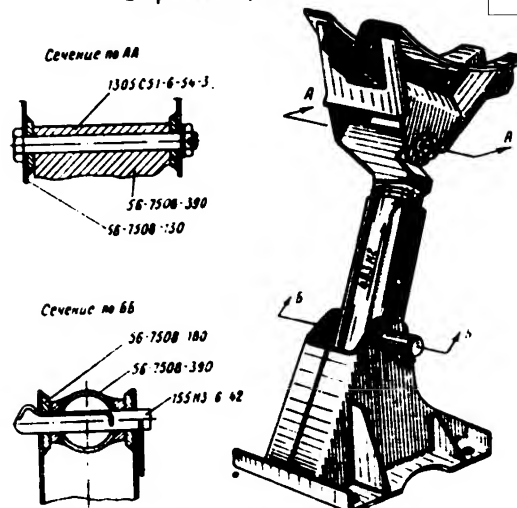
CONFIDENTIAL

25. КРЕПЛЕНИЕ СИДЕНЬЯ ВТОРОГО ЛЕТЧИКА

а) Передний узел крепления сиденья второго летчика

25X1

Сборочный чертеж 56-7508-300



Фиг. 78. Передний узел крепления сиденья второго летчика.

Таблица 59

№ по поз.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до t_p , $^{\circ}\text{C}$	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d_0	b_0	d_{max}	b_{min}
1	Распорка	56-7508-390	30ХГСА	100 ± 10	Оцинковать	6,2		8,2	
2	Кронштейн	56-7508-180	30ХГСА	80 ± 10	Оцинковать	6,2	6,9	8,2	5,9
3	Шпилька запорная	155H3-6-42	Ст. 45		Оцинковать	6		8	
4	Распорка	56-7508-390	30ХГСА	100 ± 10	Оцинковать	$6A_4 (+0,10)$	2,5	$7A_4 (+0,10)$	2
5	Кронштейн	56-7508-130	30ХГСА	80 ± 10	Оцинковать	6,2	6,9	7,2	6,4
6	Болт	1305C51-6-54-3	30ХГСА	120 ± 10	Оцинковать	$6C_4 (-0,20)$		$7C_4 (-0,20)$	

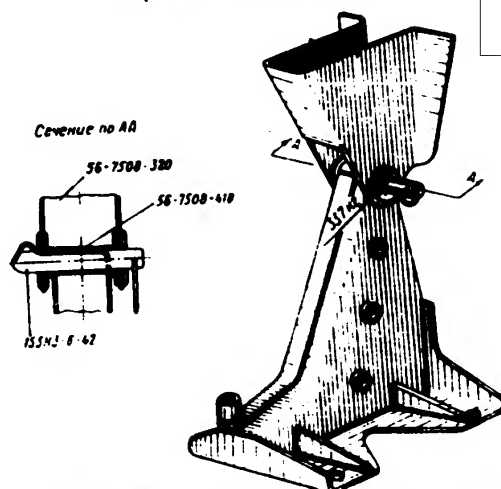
81

6) Задний правый узел крепления сиденья второго летчика

25X1

Сборочный чертеж 56-7508-300

CONFIDENTIAL



Фиг. 79. Задний правый узел крепления сиденья второго летчика.

№ по поз.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообра- ботка до t, кг. мм ²	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d _н	d _в	d _{max}	d _{min}
1	Кронштейн	56-7508-320	30ХГСА	100 ± 10	Оцинковать	6,2	6,9	7	6,5
2	Кронштейн	56-7508-410	30ХГСА	80 ± 10	Оцинковать	6,2	1,4	7	1
3	Шпилька запорная	155H3-6-42	Ст. 45		Оцинковать	6		6,8	

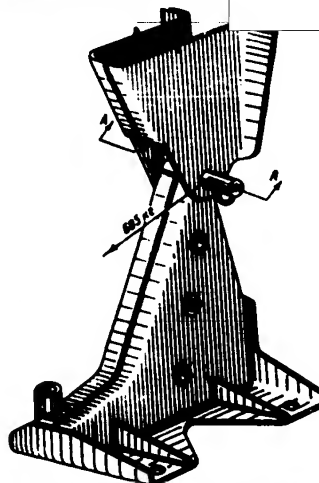
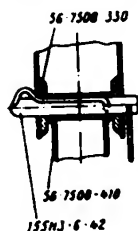
в) Задний левый узел крепления сиденья второго летчика

Сборочный чертеж 56-7508-300

25X1

CONFIDENTIAL

Сечение по АА



Фиг. 10. Задний левый узел крепления сиденья второго летчика.

Таблица 61

№ по инв.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообра-ботка до $t_{\text{н}}$, $^{\circ}\text{C}$, мм^2	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d_0	d_1	d_{max}	d_{min}
1	Кронштейн	56-7508-330	30ХГСА	80 ± 10	Оцинковать	6,2	6,9	7	6,5
2	Кронштейн	56-7508-410	30ХГСА	10 ± 10	Оцинковать	6,2	1,4	7	1
3	Шпилька запорная	155H3-6-42	Ст. 45		Оцинковать	6		6,8	

11*

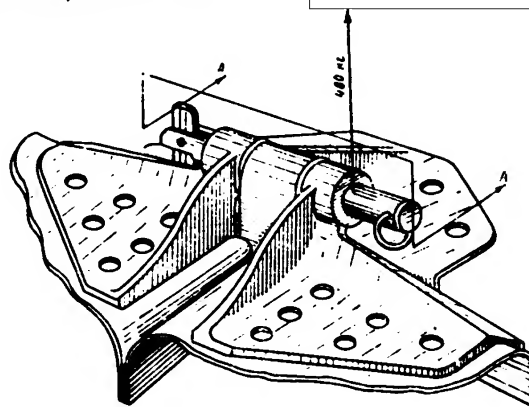
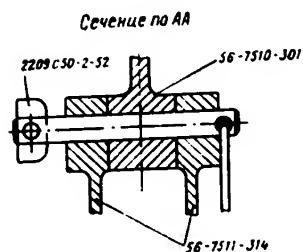
83

25X1

26. УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ СИДЕНИЙ ДЛЯ ПАССАЖИРОВ (ТИПОВОЙ)

Сборочный чертеж 56-7510-300

CONFIDENTIAL



Фиг. 81. Узел крепления сиденья для пассажиров.

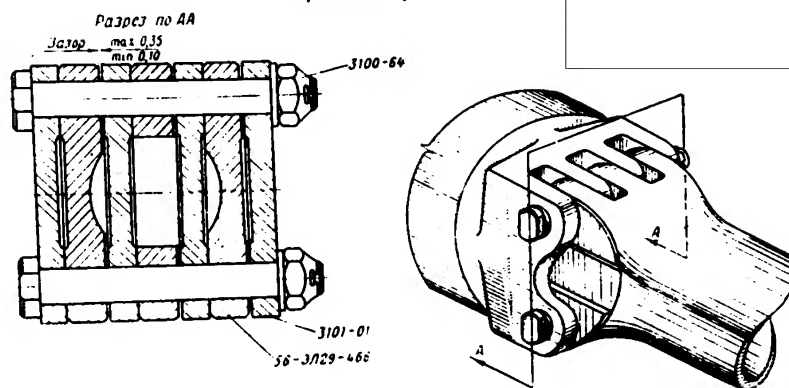
Таблица 62

№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообра- ботка до ср. 42 МПа	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d_1	b_0	d_{max}	b_{min}
1	Кронштейн	56-7510-301	АК6	36	Анодировать, покрыть АЛП-1	$6A_1 (+0,10)$	4	$8A_1 (+0,10)$	3
2	Кронштейн	56-7511-314	АК6	36	Анодировать, покрыть АЛП-1	$6A_0 (+0,10)$	4	$8A_0 (+0,10)$	3
3	Шпильки стопорные	2209c50-2-52	Ст 45		Оцинковывать	$6X_4 (-0,020)$		$8X_4 (-0,020)$	

27. УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ ЛОПАСТИ НЕСУЩЕГО ВИНТА К КОРПУСУ ОСЕВОГО ШАРНИРА

CONFIDENTIAL

Сборочный чертеж 3110-00



25X1

Фиг. 82. Узел крепления лопасти несущего винта к корпусу осевого шарнира.

Таблица 63

№ по пор.	Наименование детали	№ чертежа	Марка материала	Термообработка до t_p , кг/м ²	Указание по защитному покрытию	Размеры по чертежу в мм		Ремонтные размеры в мм	
						d_0	b_0	d_{max}	b_{min}
1	Корпус осевого шарнира	3101-01	18ХНВА	R_c 35÷41*	Калмировать	22A ^(+0,023)	11	22,04	
2	Болт крепления лопасти	3100-64	18ХНВА	R_c 35÷41* R_c 55	Сердцевину не цементировать, цементировать поверхность	22 ^($\frac{0,035}{0,050}$)		22 ^($\frac{-0,055}{-0,080}$)	
3	Наконечник лопасти	56-3029-466	18ХНВА	110	Калмировать	22 ^(+0,023)	11	22,04	

* Термообработка по инструкции ВИАМ.

Примечание. Допускается зачистка отверстия диаметра 22A^(+0,023) до размера 22,04 (размер должен быть одинаковым во всех ушках детали 3101-01), при этом зазор должен быть не более 0,09 мм без учета покрытия.

Овальность и конусность отверстия детали 3101-01 не должны превышать 0,025 мм.

25X1

CONFIDENTIAL

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр		Стр
Предисловие	3	11. Управление двухскоростной передачей нагнетателя двигателя	59
1. Рама двигателя	5	15. Трансмиссия рулевого вала	61
2. Переднее шасси	11	16. Управление жалюзи масляного радиатора двигателя	63
3. Основное шасси	16	17. Схема управления боковыми створками капота двигателя	64
4. Хвостовая опора	21	18. Выхлопной коллектор и глушитель двигателя	68
5. Рама редуктора	23	19. Узел крепления бензинового бака к корпусу двигателя	71
6. Хвостовая и концевая балки	26	20. Узел крепления масляного бака к корпусу двигателя	73
7. Капот двигателя	30	21. Узел крепления масляного радиатора к корпусу двигателя	74
8. Ножное управление	35	22. Крепление двери грузовой кабины	76
9. Управление тормозом несущего вала	40	23. Крепление грузовых люков	77
10. Объединенное управление шагом несущего вала и таном двигателя	43	24. Крепление сиденья первого летчика	81
11. Управление пожарным краном	52	25. Крепление сиденья второго летчика	84
12. Запуск двигателя от стартера СКД-2	55	26. Узел крепления сиденья для пассажиров (типовой)	85
13. Управление остановом двигателя	57	27. Узел крепления лопастей несущего вала к корпусу осевого шарнира	86

CONFIDENTIAL

25X1

CONFIDENTIAL

Редактор Л. И. Шейнфайн
Г-23766 Подписано в печать 20/X 1956 г.
Бесплатно

Формат бумаги 60,92 см. 5,5 бум. л.—11 печ. л.
Типография Оборонгиза

Техн. ред. Л. А. Лебедев
Уч.-изд. л. 7,50
Заказ 1500/7955

25X1
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/11 : CIA-RDP80T00246A053500310001-3

Page Denied